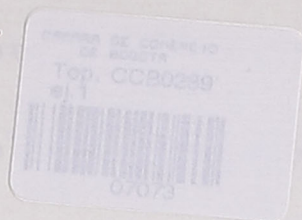


Cámara de Comercio de Bogotá, Cámara de Comercio de Cali,  
Asociación Iberoamericana de Cámaras de Comercio AICO,  
Programa de Comercio Internacional y Desarrollo de Expor-  
taciones de la OEA.



## LA CALIDAD COMO ELEMENTO BASICO EN LAS EXPORTACIONES

SEMINARIO DIRIGIDO A GERENTES Y EXPORTADORES

Biblioteca - CIEB -

inventario E7073

Ingreso 18 | 10 | 96  
DIA MES AÑO

\$ 2.000= No. Ejemplares A

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA  
Dirección de Planeación y Desarrollo  
Centro de Información Económica - Social de Bogotá  
C I E B

BIBLIOTECA

Bogotá, Mayo 11, 12 y 13 de 1981

Cali, Mayo 14 y 15 de 1981

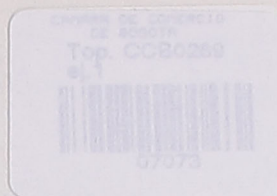
Cámara de Comercio de Bogotá, Secretaría Permanente de AICO

CAMARA DE COMERCIO  
DE BOGOTA  
Top. CCB0289  
ej. 1





## C O N T E N I D O :



Control de Calidad Total, por el Ing. Enrique Sierra Barreneche.

Desarrollo del Control de Calidad en los Estados Unidos, por el Ing. Raúl Conde.

Análisis de Costos de Calidad, por el Ing. Jaime Rojas Arias.

Introducción a la Gerencia de Calidad, por el Ing. Carlos J. Gorricho V.

Sistemas de Control de Calidad para Productos de Exportación, - por el Ing. Jaime Rojas Arias.

Los Círculos de Control de Calidad: Un Camino hacia la Calidad, por el Ing. Eduardo Anzola.

La Calidad y el Control de la Calidad en la Industria Japonesa, por el Ing. Enrique Sierra Barreneche.

NOTA : Estos artículos han sido facilitados por la Asociación Colombiana de Control de Calidad para ser utilizados con fines de capacitación y se encuentran publicados en diversos números de la revista "Control de Calidad" que edita dicha Asociación.



# CONTROL DE CALIDAD TOTAL

Por Enrique Sierra Barreneche. Ing. Ind., M.S.  
Presidente de la Asociación Colombiana de Control  
Calidad.

Control de Calidad Total o Control de Calidad son dos expresiones que se usan para designar una nueva filosofía desarrollada acerca del control de la calidad en los últimos años.

Anteriormente, el control de la Calidad hacía énfasis en el control de las discrepancias existentes entre las especificaciones del producto y las características que resultaban del proceso de fabricación. En este se hacía uso intensivo de las técnicas estadísticas y de las cartas de control. El control de la calidad era por lo tanto, sinónimo de control estadístico de la fabricación.

El nuevo concepto de Control de Calidad Total reconoce la importancia de los demás aspectos relativos a la calidad tales como diseño, confiabilidad, distribución y servicio presentándolos como inseparable de todo concepto relacionado con la calidad.

Según este criterio, todas las etapas del proceso productivo ejercen influencia sobre la calidad del producto. Por lo tanto, es necesario integrar a todas las actividades del ciclo industrial de la calidad (Ver Figura No. 1), desde la investigación de las necesidades del consumidor hasta la selección apropiada de canales de distribución y la adopción de procedimientos de servicio al producto, acordes dentro de criterios, responsabilidades y tiempos definidos de calidad.

Inspección total o parcial, al comienzo, durante el proceso o al final de éste, o la sola aplicación de métodos de control estadístico, no pueden garantizar resultados de calidad aceptables.

Un artículo puede producirse con lujo de detalles de acuerdo con las especificaciones dadas, pero si el diseño ha sido incorrecto, el producto no tendrá la aceptación del consumidor, quien es, en última cuenta, quien exige lo que debe producirse para satisfacer sus necesidades de acuerdo a sus condiciones económicas.

Por otra parte, un producto correctamente diseñado para satisfacer las necesidades de determinado sector del mercado, puede fracasar en su intento de llegar al consumidor si no se seleccionan las vías de distribución adecuadas, de tal manera que el producto llegue al consumidor para el cual ha sido diseñado, en el momento oportuno.

Entendida que una sociedad avanza en su nivel técnico y cultural, los consumidores tienden a buscar productos de mejor calidad, y a examinar de manera más crítica las diferentes alternativas

que se le presentan en el mercado para satisfacer sus necesidades. En otras palabras, el consumidor adquiere conciencia de lo que es calidad.

El concepto de control de calidad total parte de una definición también moderna de **calidad** en la cual intervienen tanto las características del producto en sí (incluyendo su precio), como las necesidades, gustos, preferencias y capacidad económica del consumidor. (Ver Figura No. 2).

Según esto, no podríamos juzgar la calidad de un producto sin tener en cuenta el uso que el consumidor le dará.

La pregunta sobre si es mejor un zapato de cuero que un zapato de caucho, solo puede contestarse en función del uso que habrá de dársele. Si es para realizar algunos deportes, el zapato de caucho podría ser más adecuado que el de cuero, y por lo tanto el de mejor calidad para ese uso. Consideraciones similares podrían hacerse sobre la calidad de una camisa de algodón comparada con una de fibra sintética, o sobre la mantequilla y la margarina, o sobre un Cadillac y un Jeep, etc. En todos los casos deberemos conocer las características del consumidor y el uso que le dará al producto que desea adquirir, antes de juzgar la calidad de las alternativas que esté considerando.

Podemos definir calidad entonces como el grado en que un producto satisface los requerimientos de un consumidor, de tal manera que el producto cumpla la función que el consumidor espera de él, al mejor precio posible. O más brevemente, podemos decir que calidad es la aptitud de un producto (o servicio) para cumplir la función que se propone, al mejor precio.

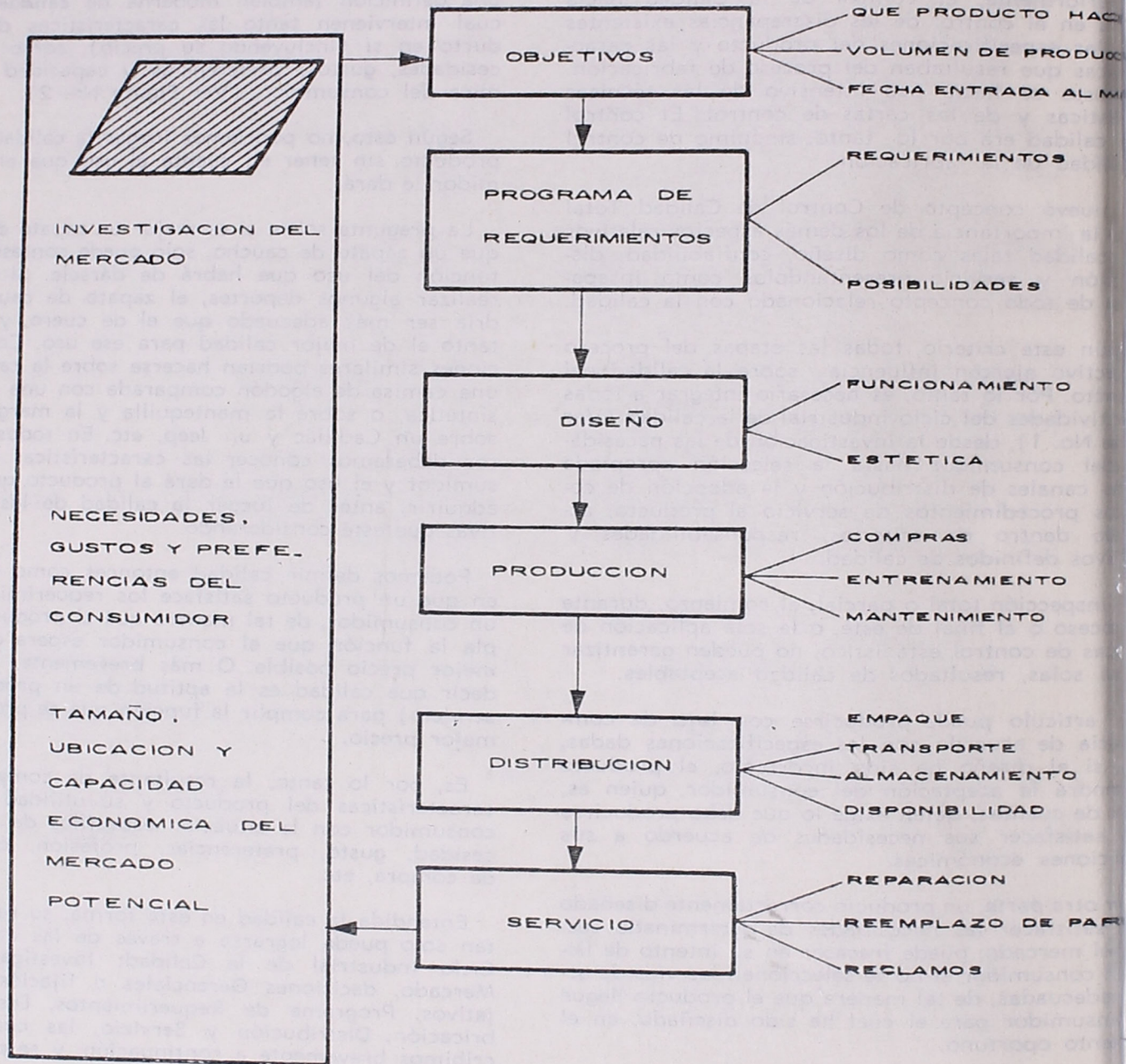
Es, por lo tanto, la resultante de comparar las características del producto y su utilidad para el consumidor con la situación específica de éste: necesidad, gusto, preferencias, profesión, capacidad de compra, etc.

Entendida la calidad en esta forma, su realización tan solo puede lograrse a través de las etapas del Ciclo Industrial de la Calidad: Investigación del Mercado, decisiones Gerenciales o fijación de objetivos, Programa de Requerimientos, Diseño, Fabricación, Distribución y Servicio, las cuales describimos brevemente a continuación, y se presentan en la Figura 1.

El sistema de control total de la calidad debe partir por lo tanto del consumidor para realizar su



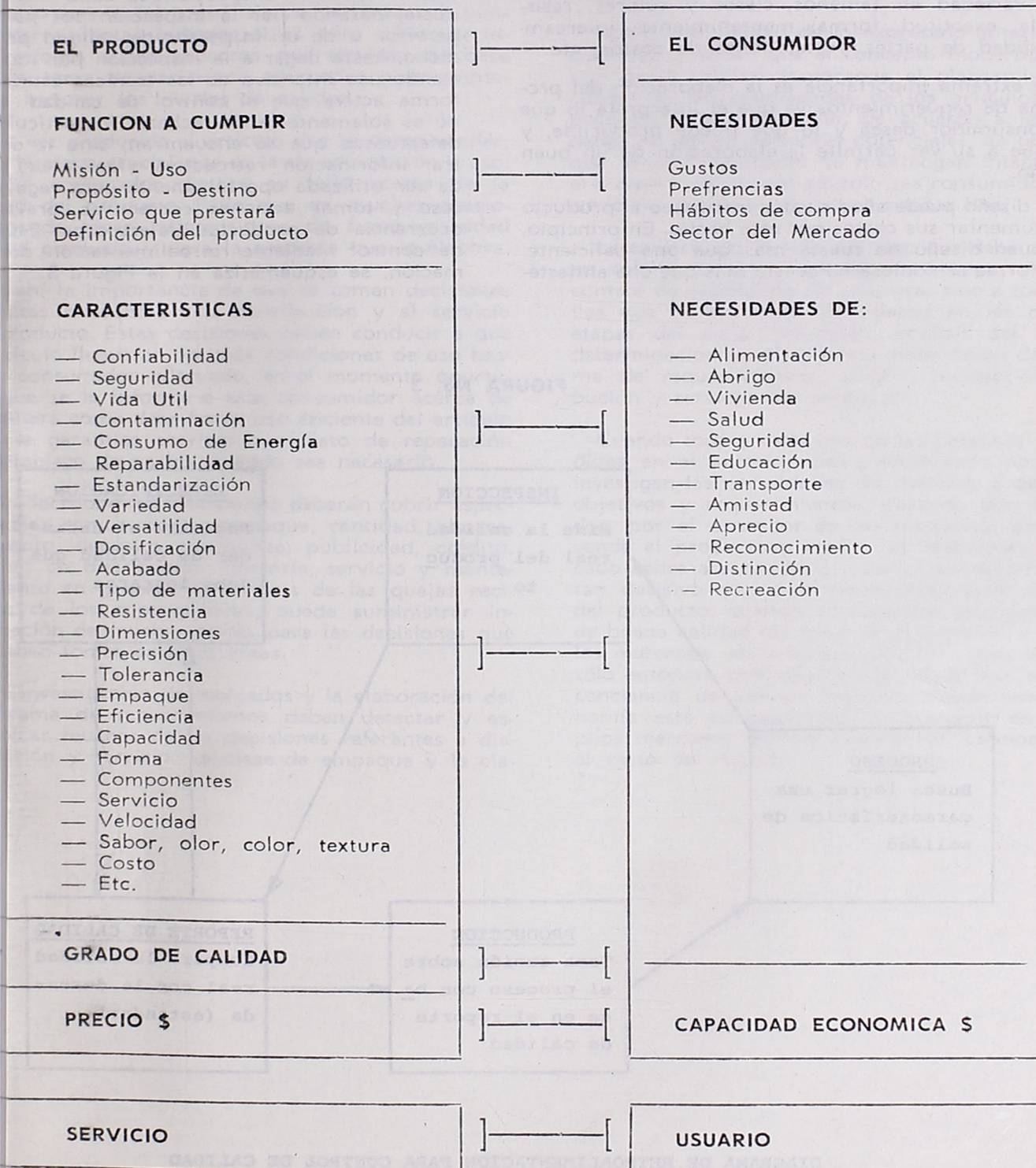
# EL CICLO INDUSTRIAL DE LA CALIDAD





# QUE ES CALIDAD ?

—Calidad es el grado en que un producto cumple el propósito para el cual ha sido diseñado y satisface a la vez la necesidad de un consumidor específico, al mejor precio posible.





propósito. La investigación del mercado es, pues, el punto de partida. Los datos que ella suministre deberán servir de fundamento para tomar las decisiones básicas de la gerencia: producir o no producir un determinado artículo, para qué sector del mercado, en qué cantidad, a partir de qué momento.

El Programa de Requerimientos deberá definir el producto y precisar aquellas propiedades que le van a permitir cumplir su función y que a la vez estarán dentro de las posibilidades de producción y distribución de la empresa tales como: capacidad, vida útil, variedad en tamaños, clases y colores, resistencia, exactitud, forma, mantenimiento, intercambiabilidad de partes, restricciones de costos, etc.

De extrema importancia es la elaboración del programa de requerimientos ya que él interpreta lo que el consumidor desea y lo que puede producirse, y porque a su vez permite la elaboración de un buen diseño.

El diseño puede añadir valor intrínseco al producto sin aumentar sus costos por este hecho. En principio, un buen diseño no cuesta más que uno deficiente. Una forma armoniosa no cuesta más que una antiesté-

tica. Y sin embargo, un buen estilo puede ser factor decisivo ante la alternativa para el consumidor potencial de comprar éste o aquél artículo. El diseño debe transformar en planos, dibujos, especificaciones, tolerancias e instrucciones de fabricación, los aspectos contenidos en el programa de requerimientos.

Una vez elaborado el diseño, viene la producción del artículo. Es aquí donde el control de calidad tiene lugar tradicionalmente, desde la época en que el operador inspeccionaba cada pieza que producía, pasando por la inspección por parte del supervisor o de un inspector de calidad propiamente dicho, hasta llegar a la inspección por muestreo haciendo uso intensivo de las técnicas estadísticas. La forma activa que el control de calidad juega aquí no es solamente la de rechazar los artículos o lotes defectuosos que se encuentran, sino la de suministrar información retroactiva (feed-back) que pueda ser utilizada oportunamente para regular el proceso y tomar acciones correctivas, previniendo la ocurrencia de productos defectuosos. Este proceso de control mediante retroalimentación de la información, se esquematiza en la Figura 3.

FIGURA No. 3

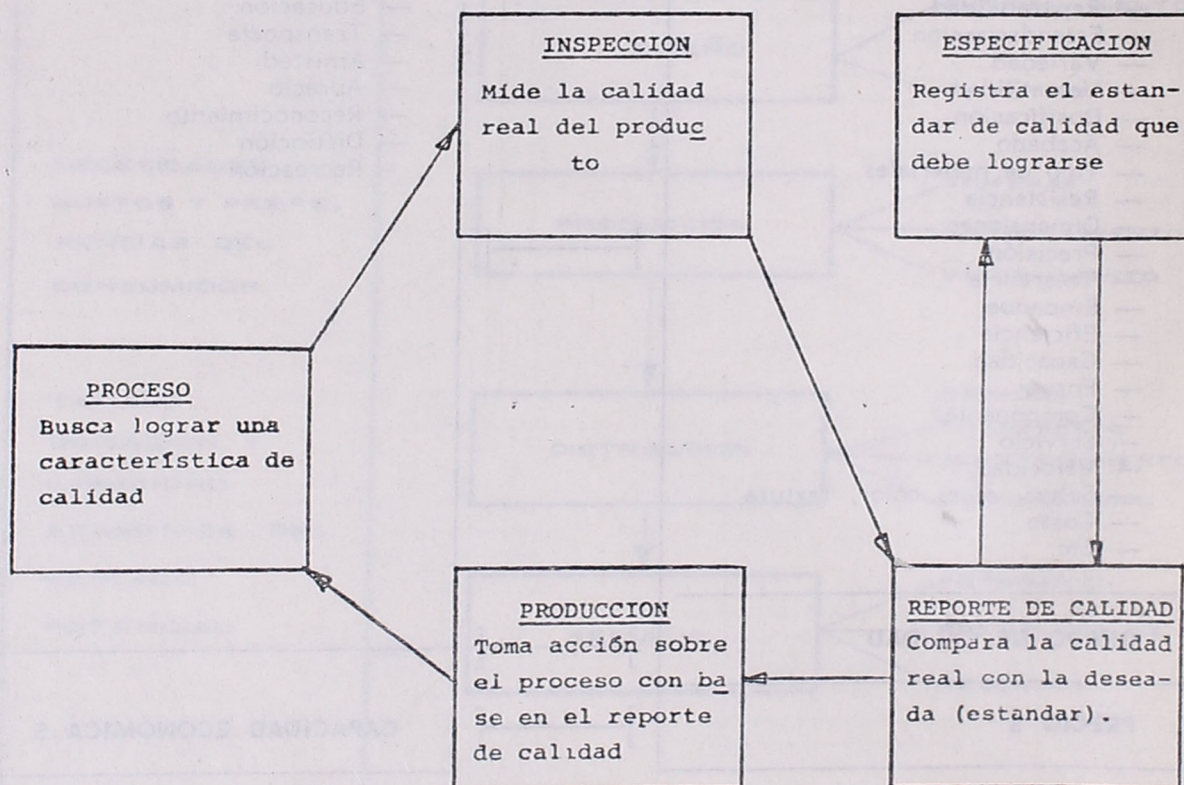


DIAGRAMA DE RETROALIMENTACION PARA CONTROL DE CALIDAD



Debido al gran número de variables que afectan el proceso de producción (operadores, máquinas, materias primas, energía, combustible, materiales, etc.) las características del producto son también variables. El control aquí por lo tanto está enfocado a mantener esta variación dentro de las tolerancias preestablecidas, y a tomar medidas correctivas cada vez que se observen indicios de variaciones irregulares. Las cartas de control estadístico juegan aquí un papel de mucha importancia. Las técnicas estadísticas básicas, tales como distribución de frecuencias, cálculos de parámetros, correlación y regresión, estimación, pruebas de hipótesis, diseño experimental y análisis de varianza son también herramientas indispensables para adelantar investigaciones sobre procesos que servirán de base para la toma de decisiones adecuadas para mantener y mejorar los niveles de calidad.

Una vez producido el artículo que se desea vender, viene la etapa crucial que es la de adquisición y uso. Aquí el comprador dictará su fallo acerca de la calidad del producto. Fallo que en muchas ocasiones puede tener repercusiones de suma gravedad para el producto y para la empresa que lo elabora.

De ahí la importancia de que se tomen decisiones correctas referentes a la distribución y al servicio del producto. Estas decisiones deben conducir a que el artículo llegue en óptimas condiciones de uso hasta el consumidor adecuado, en el momento oportuno, que se le informe a este consumidor acerca de la manera como debe hacer uso eficiente del artículo y se le garantice servicio inmediato de reparación o reemplazo de partes, cuando sea necesario.

Las decisiones en este campo deberán cubrir aspectos tales como: marca, empaque, cantidad, almacenamiento, depósito, transporte, publicidad, crédito, canales de distribución, garantía, servicio y mantenimiento en general. El análisis de las quejas recibidas de los consumidores, puede suministrar información de mucho interés para las decisiones que se deben tomar en estas áreas.

La investigación de mercados y la elaboración del programa de requerimientos deben detectar y especificar muchas de las decisiones referentes a distribución y servicio. La clase de empaque y la cla-

sificación del artículo, por ejemplo, deben decidirse desde la etapa del diseño.

Una vez se encuentre el producto en el mercado, la información proveniente del servicio, y de la misma investigación sistemática de los mercados nos permitirá mejorar y modificar el productos de acuerdo con los gustos y necesidades cambiantes de los consumidores, y para ello, debemos reiniciar el ciclo industrial de la calidad.

## CONCLUSION

Como una síntesis de lo expresado anteriormente, podemos precisar que el concepto moderno de control de la calidad comprende el planeamiento adecuado de las propiedades de los artículos que se producen industrialmente, de acuerdo a las necesidades de los compradores potenciales, de tal manera que estas propiedades se mantengan intactas hasta el momento en que el artículo sea consumido o usado en forma correcta por el comprador final.

La calidad por lo tanto es algo que debe preocupar no solamente a las personas del departamento de control de calidad de un empresa, sino a todas aquellas que tienen responsabilidades en las diferentes etapas del ciclo industrial: análisis del mercado, determinación de objetivos y elaboración del programa de requerimientos, diseño, producción, distribución y servicio del producto.

Cuando toda y cada una de las personas comprendidas en el anterior ciclo, empezando por las que investigan las necesidades del mercado y determinan objetivos y requerimientos, pasando por el diseñador, por el operador de las máquinas, por el que vende el producto y recibe las reacciones del mercado sobre aceptación o reparos, entiendan el papel tan decisivo que ellos representan para la calidad del producto, cuando comprendan que solo a base de buena calidad los productos subsisten y con ellos los mercados, las empresas, las personas, los países, sólo entonces será posible considerar que existe una conciencia de calidad integral y que nuestra economía está en capacidad de competir en los amplios mercados que se avizoran en Latinoamérica y el resto del mundo.







# DESARROLLO DEL CONTROL DE CALIDAD EN LOS ESTADOS UNIDOS

Por Raul Conde \*

El estudio del desarrollo del Control de Calidad en los Estados Unidos es interesante debido a que puede dar indicaciones muy útiles sobre la política a seguir en esta materia por parte de nuestros países.

Efectivamente, los Estados Unidos como es de todos sabido es un país que ha tenido una actuación descolante no sólo en cuanto a la producción industrial, sino también respecto a la calidad de esa producción. Desde el comienzo de su historia ese país contó con una población con un nivel artesanal muy alto. Esta mano de obra calificada sirvió de base para el desarrollo industrial el que pudo realizarse sin mayores tropiezos al contar con una base muy buena de operarios y técnicos. Al mismo tiempo ese país contó con una serie de personas que tuvieron un especial éxito en sus investigaciones respecto a cómo producir más y más barato.

Tomemos por ejemplo el caso de Ely Whitney quien, entre otras cosas, descubrió o redescubrió la conveniencia de la intercambiabilidad. O sea la conveniencia de utilizar piezas intercambiables en los conjuntos. Este descubrimiento precisamente fue una de las bases para la producción en masa. Si se necesitaba una cierta cantidad de conjuntos formados cada uno por un determinado número de elementos, la idea era hacer una cantidad tal de elementos de modo de satisfacer las

necesidades para todos los conjuntos. Además los elementos debían hacerse iguales, de modo que pudieran usarse indistintamente como componentes en cada uno de esos conjuntos y no como se hacía hasta ese momento en que cada elemento de un conjunto era fabricado separadamente sin tomar en cuenta precisamente que cuando se dañara habría que hacer un elemento ad-hoc ya que no existía la posibilidad de intercambiar. Para demostrar la factibilidad y utilidad de su idea construyó una serie de mosquetes y asombró a los compradores del gobierno al mostrarles cómo un elemento de un mosquete tomado al azar podía reemplazar a la parte correspondiente de otro y funcionar perfectamente. Esto llevó a los industriales al convencimiento de que este principio podía aplicarse ventajosamente no sólo en la fabricación de armas sino también en otras industrias. Pero inmediatamente se vio que si se deseaba utilizar al producto de distintos establecimientos había que resolver una serie de problemas. Para empezar, si los elementos eran fabricados en plantas diferentes, las mismas debían usar los mismos sistemas de medida y además debían tener instrumentos de medición adecuados. El interés por la estandarización de medidas se transformó en una necesidad. Al mismo tiempo se llegó a la conclusión que no era fácil elaborar piezas exactamente iguales entre sí. Se vio que era sólo cuestión de medir con suficiente precisión para comprobar la existencia de diferencias entre las piezas. Si bien era cierto que esa diferencia podía disminuirse, en general ello se lograba a un alto costo, y que esos costos aumentaban rápidamente a medida que se exigía mayor precisión. Afortunadamente también se comprobó que no era necesario que todas las piezas fueran iguales para que pudieran ser intercambiables, es decir que el elemento funcionaba bien aunque las partes

fueran algo diferentes entre sí. De allí surgió la idea de admitir la fabricación de piezas que tuvieran variaciones entre sí aunque naturalmente esas variaciones tenían un límite dado por el uso a que se destinaba la pieza. Esto condujo al establecimiento de especificaciones. Esas especificaciones eran precisamente las medidas extremas dentro de las cuales la pieza podía funcionar perfectamente. El otro problema que tuvo que resolverse fue el de los aparatos o dispositivos a usar para controlar esas especificaciones. Surgió el desarrollo de los calibres pasa-no pasa, que fueron los primeros que se usaron, y posteriormente vino todo el desarrollo de aparatos de medir, desarrollo que todavía continúa. Otro punto importante fue el desarrollo de la normalización a los efectos de que no existiese una variedad inmensa de productos con los problemas consiguientes para el mantenimiento de piezas de repuesto, etc.

Los nuevos procedimientos de fabricación provocaron disminuciones en los precios, aumentos en la demanda y llevaron a la paulatina transformación de los establecimientos artesanales en industrias mayores. Para ello fue necesario incorporar nuevos operarios, muchos de ellos sin mayor conocimiento técnico. Entonces fue indispensable establecer controles rigurosos. En un comienzo el control del trabajo de esos nuevos operarios fue hecho por el propio dueño del establecimiento. Posteriormente fueron los capataces los encargados de esta tarea. Con el correr del tiempo se vio que el capataz debía ser liberado en parte de las tareas de supervisión de la calidad y se tuvo que crear un nuevo cargo, el inspector. Generalmente la inspección se realizaba en un 100%. Esto hizo que la cantidad de personas dedicadas a estas tareas fuese muy grande, llegando a volúmenes muy considerables para el control de la calidad de la enorme

\* Conferencia pronunciada durante el Curso Internacional de Especialización en Control de Calidad ofrecido por la Universidad de los Andes con la colaboración del CIPE, entre el 23 de junio y el 1º de agosto de 1975, en Bogotá.

El Dr. Raul Conde participó en dicho curso como experto de la Organización de los Estados Americanos, OEA, a solicitud del CIPE, y es miembro Fundador de la Asociación Colombiana de Control de Calidad.



producción de material requerida en la primera guerra mundial. En los años veinte el inspector era una figura que aparecía en todos los esquemas. Sin embargo, el control se utilizaba sólo con fines de separar el producto defectuoso y no se usaba como una herramienta preventiva. En esa época Walter A. Shewhart, de Bell Laboratories desarrolló las técnicas de control estadístico del proceso, que no solamente conducían a disminuir los costos de inspección sino que permitían actuar a tiempo sobre el proceso cuando existía algún indicio de que había comenzado a actuar una causa de perturbación que lo deterioraba y que si se dejaba librada a sí misma provocaría la aparición de producto defectuoso. Al mismo tiempo se desarrollaron los principios básicos de inspección por muestreo. Sin embargo la difusión de estas técnicas se fue desarrollando muy lentamente, a pesar de sus evidentes ventajas sobre los métodos antiguos de control.

Fue recientemente durante la segunda guerra mundial, que estos métodos recibieron un fuerte impulso al interesarse el gobierno por el empleo de inspección por muestreo de la enorme masa de material bélico que compraba y por su insistencia en que sus proveedores utilizaran métodos de control estadístico de sus procesos de producción.

Conjuntamente con varias universidades desarrolló un programa masivo de entrenamiento, y se llegó a preparar 15.000 técnicos, en cursos de 10 días de duración.

Como las fábricas debían trabajar a base de planos entregados por el gobierno parecía natural la aplicación de la siguiente definición: Un producto es de calidad cuando cumple con las especificaciones.

En igual forma al comenzar el desarrollo industrial en nuestros países esa definición resultaba aceptable ya que en muchos casos lo que se deseaba hacer era substituir productos importados. En el caso de ser filiales de firmas extranjeras también se trabajaba con planos y especificaciones establecidas generalmente en la casa matriz, ubicada en Europa o en los EE.UU. En los otros casos

en muchas ocasiones se hacía lo mismo (se copiaba de un original extranjero), de allí que la definición pareciera correcta.

Al terminar la segunda guerra mundial las fábricas que habían aplicado estas técnicas, en vista de los buenos resultados obtenidos, las continuaron usando y ese uso se difundió a otras fábricas. Sin embargo se seguía aplicando el concepto antiguo de que un producto era de calidad cuando cumplía con las especificaciones.

Pero debemos tener presente que un producto se fabrica para ser usado. Entonces en algún momento debe consultarse al consumidor ya que naturalmente el que en última instancia califica a un producto como de calidad o no, es el consumidor. La verdad es que al consumidor lo que en realidad le interesa es el

$$\text{VALOR} = \frac{\text{calidad.}}{\text{precio}}$$

El problema era que no se consultaba al consumidor y sin embargo se calificaba al producto como de calidad y por lo tanto aceptable para ese consumidor.

Por lo tanto algunos estudiosos llegaron al convencimiento que debía hacerse un esfuerzo por incluir al consumidor en el esquema, y que para ello se tendría que hacer una modificación a los conceptos empleados. Esto también llevó a cambios profundos en el sistema de control de calidad y en su administración.

Se llegó entonces a la definición que dice que un producto es de calidad cuando da entera satisfacción al usuario por el dinero que él paga por ese producto. Por lo tanto, vemos que de acuerdo con esta definición uno debe hacer esfuerzos por conocer qué es lo que desea el consumidor y diseñar un producto de acuerdo a esos deseos y al dinero que el consumidor está dispuesto a pagar por él; se deberá encontrar un proceso adecuado de producción, un método o métodos de inspección conveniente, lugar de fabricación, operarios que sepan hacer lo que corresponde, administradores competentes y que tengan claro que se tendrá que establecer un balance adecuado entre la cantidad

producida y la calidad deseada. Naturalmente que en el proceso de fabricación una vez que se ha diseñado el producto y se han dado las especificaciones se aplica la definición antigua que decía que un producto es de calidad cuando cumple con las especificaciones. Pero la responsabilidad del productor no termina allí ya que de acuerdo a la definición se debe dar entera satisfacción al consumidor, lo que significa que éste debe recibir, cuando sea necesario, instrucciones precisas sobre cómo instalarlo y/o usarlo. Así mismo se debe dar un servicio adecuado al tipo de producto de que se trate.

Todo ello conforma la idea de control total de calidad, o sea la idea moderna de control de calidad. Estos conceptos que han sido aplicados exitosamente por algunas empresas fueron claramente entendidos en Japón a raíz de una visita del profesor Deming el cual expuso estas ideas a altos ejecutivos de diferentes empresas, y ellos vieron en este esquema la posibilidad de recuperarse de la catástrofe que les significó la segunda guerra mundial, mediante un desarrollo industrial dirigido a exportaciones. Esta era una tarea gigantesca ya que para ello debían borrar la antigua imagen de que el producto japonés, si bien era barato, no tenía muy buena calidad. Por lo tanto se decidió aplicar los nuevos conceptos de control total de calidad en el esfuerzo masivo que debía realizar la industria del Japón. El resultado de todo esto es que hoy en día se considera que Japón ha realizado un milagro en control de calidad.

Esto ha sido posible debido a que ese país no sólo contaba con excelentes recursos humanos: Tradición artesanal secular, buenos técnicos, sino por sobre todo debido al hecho de que la gerencia entendiera claramente cuál debía ser su posición respecto a la calidad de los productos manufacturados en su empresa.

Entendió que no sólo es necesario impulsar vigorosamente la idea de mejorar la calidad, sino implementarla en forma adecuada, actuando cuando la información estadística indique que para disminuir el porcentaje de defec-



tuosos es necesario un cambio en el proceso.

Efectivamente, si bien en el esfuerzo por mejorar la calidad debe estar involucrado todo el personal de la empresa, hay ciertas cosas que el personal subalterno no está autorizado a realizar y ellas son precisamente efectuar cambios en el proceso.

En muchos casos la gerencia se queja de que el personal no realiza un buen trabajo a pesar de saber hacerlo. Esto en parte es cierto ya que un buen operario conoce y sabe muy bien cómo hacer un buen trabajo de calidad. Entonces, si a veces el resultado de su producción no es bueno, debe analizarse estadísticamente la causa. Por ejemplo, si se está llevando un gráfico de control de fracción defectuosa, y el gráfico ha demostrado que el proceso está bajo control, solamente se podría atribuir al operario la culpa de una variación si es que la observación respectiva sale fuera de los límites de control. En ese caso, en general, el mismo operario podrá realizar los ajustes necesarios para eliminar las causas de perturbación que provocaron la aparición de un número excesivo de producto defectuoso. En cambio, si el proceso se encuentra bajo control y la gerencia encuentra inaceptable la fracción defectuosa media, y esto ocurre con todos los operarios que están trabajando en el mismo proceso, ello es una clara indicación que no se trata de una falla de los operarios. El querer disminuir la fracción defectuosa ejerciendo presión sobre los operarios, lejos de ser un remedio, originará mayores males. En un caso como el descrito es evidente que la solución está en manos de la gerencia ya que habrá que modificar el proceso para disminuir el porcentaje de defectuosos. La gerencia deberá modificar el proceso.

Un conocimiento claro de cómo actúan estas herramientas estadísticas y una actuación adecuada, ya sea por el operario o la gerencia, según sea el caso, constituyeron la base para el éxito del control de calidad en Japón. La idea era fabricar un producto de calidad desde el principio, y no tratar de obtenerla mediante inspección.

Este es un trabajo permanente que debe efectuar el productor, y es la forma más económica de poder asegurar que se está entregando producto con la calidad deseada. Como vemos entonces, en las decisiones respecto a la calidad de los productos, tiene un papel fundamental la gerencia.

Entonces es importante tener en cuenta cuál es el concepto de la gerencia respecto a la calidad de los productos. Por ejemplo, si se le da un interés preponderante al conocimiento de los deseos del consumidor, o si se tiene mayor interés en imponer el producto que se desea elaborar a base de una campaña publicitaria. Muchas empresas han adoptado este segundo procedimiento con el razonamiento de que el consumidor muchas veces no tiene el conocimiento técnico necesario como para saber qué es lo que más le conviene.

Sin embargo ha habido casos en que se ha producido una vigorosa reacción por parte de sectores del grupo consumidor que ha llevado al replanteamiento de la política seguida por diversas industrias. El ejemplo más reciente lo encontramos en la industria automotriz, respecto a dispositivos de seguridad, respecto a la disminución de la contaminación ambiental y por último respecto al consumo de gasolina.

En todos estos casos vemos que las empresas automovilísticas se han resistido a dar satisfacción al consumidor. Esto nos indica que pese a que se tiene el conocimiento técnico necesario para aplicar las técnicas de control total de calidad, ello a veces no se hace debido a que la gerencia no está convencida de que ello es lo mejor para su empresa.

Sin embargo esta misma industria aplica muy eficientemente una serie de técnicas de control de calidad, como ocurre en la inspección por muestreo de los productos que adquiere. En general, en los contratos se especifica que se inspeccionarán los lotes de productos mediante un plan de muestreo determinado, y en muchas ocasiones las mismas son una aplicación de las tablas Mil Std. 105 D. o Mil Std. 414.

Una cláusula de este tipo en el contrato tiene un efecto muy beneficioso, ya que para lograr que sus lotes sean aceptados el productor deberá esmerarse a los efectos de entregar producto con la calidad requerida. Esto lo conseguirá aplicando control de calidad en el proceso.

Como se ha dicho anteriormente, el consumidor está tratando de hacer oír su voz y a tales efectos forma agrupaciones. Así vemos que actualmente en 43 Estados de la Unión Norteamericana existen organizaciones de consumidores, y además existen cientos de asociaciones nacionales de consumidores.

Estas asociaciones han buscado el apoyo del Congreso para los efectos de que sus aspiraciones queden reflejadas en leyes. Vemos que de 20 leyes aprobadas en la década del 60 tocante a estos temas, se ha pasado a 150 en lo que va desde 1970. Para dar cumplimiento a estas leyes, se estima que solamente en el año de 1973 la industria debió invertir la suma de 3. 200.000.000 de dólares.

Asimismo, el público está reaccionando contra la entrega de producto que en alguna forma no cumple con lo que el comprador cree que debió suministrársele. Es así que el número de demandas judiciales sobre estos aspectos, que en 1962 era de 12.000, pasó a 160.000 en 1972. Los reclamos se refieren a mal servicio, propaganda falsa o engañosa, fallas de productos, mucha variación en la calidad, no cumplimiento de garantías empaques y precios engañosos, contaminación ambiental. Asimismo hay un gran descontento respecto a nuevos productos que no trabajan bien, o fallan, y el consumidor no recibe satisfacción. Lo mismo respecto a la lentitud de las reparaciones, etc.

El consumidor demanda mejor servicio, más honestidad, mayor valor del producto, y que las empresas se preocupen más por dar satisfacción al consumidor.

La forma de solucionar todo esto, tal como lo han entendido ya muchas empresas, es mediante la aplicación integral de los principios de control total de calidad.



Dentro de ello, uno de los puntos importantes, como ya lo hemos dicho es la implantación de control de calidad en el proceso. Esto llevará a la utilización de gráficos de control. Estas simples herramientas estadísticas tienen la virtud de ser muy eficaces para el descubrimiento de la presencia de causas de perturbación que son, o pueden llegar a ser, el motivo de elaboración de producto defectuoso. Debido a que estos gráficos requieren de un seguimiento muy de cerca de la producción, no sólo en aspectos físicos (se debe controlar al lado de la máquina) sino también en lo referente a la oportunidad (se debe controlar a medida que se va produciendo), y como además estos controles se hacen en presencia y oyendo los comentarios pertinentes de los operarios y técnicos, se tiene mayor posibilidad de descubrir la o las causas de perturbación que provocan dificultades en el proceso. En muchas ocasiones son esos mismos operarios o técnicos los que en base a las indicaciones de los gráficos de control descubren el origen de los problemas y pueden entonces hacer las correcciones necesarias para llevar el proceso a un estado de control.

Precisamente, situaciones como la descrita son las que permiten que en la fábrica se vaya creando un ambiente de tranquilidad y confianza, ya que se sabe que se cuenta con una herramienta eficaz que no sólo permite mantener al proceso bajo control sino que permite deslindar responsabilidades, puesto que se puede individualizar perfectamente qué o quién es responsable por una alteración que provoque o pueda provocar la producción de producto defectuoso.

Esto son las grandes ventajas que proporciona los gráficos  $\bar{X}$  y

R (ó  $\bar{X}$  y s), para los cuales todavía no se ha encontrado un sustituto que haga un mejor trabajo.

Sin embargo es sabido que no en todas las operaciones se llevan controles mediante ese tipo de gráficos.

En ocasiones, el producto simplemente se clasifica como bueno o malo (caso en que se usan calibres pasa-no pasa). En ese caso el control se efectúa mediante gráficos para atributos.

Estos gráficos trabajan en forma similar a los anteriores en cuanto a los efectos de causas de perturbación. Efectivamente, la aparición de observaciones por sobre el límite superior de control, indica la presencia de una causa de perturbación que podrá ser identificada y eliminada en el mismo sitio de trabajo. En la misma forma la aparición de observaciones por debajo del límite inferior de control indica la presencia de una causa de perturbación. Nunca se tendrá que pensar que el proceso ha mejorado espontáneamente. Esto nunca sucede; por el contrario los procesos tienden a empeorar si es que no se les da el mantenimiento necesario.

Lo que posiblemente puede suceder en una situación como la descrita, es que la inspección se ha deteriorado ya sea por fallas atribuibles al inspector o a los aparatos usados a tal fin, o a una combinación de ambos efectos, u otras causas similares.

En igual forma que en el caso anterior, una vez descubierta la causa de perturbación se estará en condiciones de buscar cómo eliminarla.

Sin embargo, se pueden presentar situaciones como la siguiente:

Que el gráfico se encuentre bajo control pero que el porcentaje defectuoso medio sea inaceptable para la gerencia. Si esta situación se presenta con los gráficos de control para diferentes operarios, será muy poco lo que se pueda hacer en el lugar de trabajo para mejorar esta situación.

Por el contrario, si se exige de todas formas una disminución en el porcentaje defectuoso, es muy posible que aún se empeore más la situación. Efectivamente, un operario responsable al ser sometido a medidas coercitivas para disminuir ese porcentaje defectuoso, comenzará a hacer ajustes en el proceso, por indicaciones de piezas individuales, y casi con seguridad provocará un deterioro en el proceso. Recuérdese que el proceso se encontraba en estado de control. Situaciones como la referida deberán ser resueltas por la gerencia ya que ella es la única responsable por cambios en el proceso.

Si un proceso está bajo control y se desea disminuir la fracción defectuosa media, pero la única forma de lograrlo es mediante un cambio en el proceso, el operario sólo puede hacer ajustes en el proceso, pero no cambios.

Una aplicación más general de estas técnicas, y una mayor comprensión de la responsabilidad que le cabe a cada una de las personas que tienen que ver con el proceso (gerencia, técnicos, operarios), conducirá al mejoramiento de la calidad en forma económica.

Si no se mantiene un control constante en el proceso será muy difícil poder asegurar cuál será la calidad del producto final, puesto que a la calidad hay que fabricarla y no obtenerla mediante inspección.



El presente artículo muestra cómo calcular los diferentes costos de calidad y los distintos análisis que pueden hacerse con miras a dimensionar el sistema de calidad de una empresa o medir la eficiencia del mismo a través del tiempo.

# ANALISIS DE COSTOS DE CALIDAD

Ing. Jaime Rojas Arias, M.Sc.  
Experto CIPE/OEA  
Vicepresidente de la Asociación Colombiana de  
Control de Calidad.

## INTRODUCCION

Muchos empresarios se preguntan hasta qué punto es rentable aumentar el esfuerzo en mejorar la calidad de sus productos, o cómo medir la eficacia de su presente sistema de calidad, o en fin cómo organizar dicho sistema de tal manera que minimice la suma de los costos derivados de una mala calidad y los de medirla y prevenir la aparición de defectos.

No se trata solamente de decidir sobre la implementación o no de un sistema de calidad en una empresa, sino de elegir también la importancia relativa asignada a cada uno de sus posibles componentes. Como en muchos casos de sistemas de control, en éste también puede pecarse por exceso o por defecto. Un esfuerzo desmedido por detectar y eliminar defectos al final de la línea de producción puede resultar más costoso que dejarlos pasar atendiendo posteriormente los posibles reclamos de los clientes o viceversa y además se plantea el problema de determinar el sitio más adecuado del proceso para inspeccionar cierta característica del producto, pudiéndose hacer ahorros (o incurriéndose en costos innecesarios) al hacer o no hacer determinadas inspecciones en las diferentes etapas del proceso.

Por otra parte es de todos conocido que un buen sistema de control de calidad que ponga énfasis en la prevención de defectos no solamente disminuirá los costos imputables a la mala calidad, sino también puede disminuir los costos de inspección.

Las consideraciones anteriores nos llevan a concluir que existe un amplio campo de oportunidades de ahorro en aspectos relacionados con los costos de la mala calidad y/o en los costos de prevención y detección de defectos.

### El Sistema de Calidad, un costo adicional o una inversión rentable?

Algunos empresarios podrían desprevenidamente pensar que la implementación de un sistema formal de calidad o cualquier ampliación del mismo representarían un costo adicional que no tendría justificación. No es posible juzgar a priori tal afirmación, sin embargo es muy factible que un buen sistema de calidad, diseñado especialmente para una empresa en particular, pueda justificar ampliamente sus costos e inclusive producir ahorros mayores que los costos incurridos. Para lograrlo será necesario tener una clara idea de los costos involucrados y de los ahorros producidos.



Desde hace varios años los ingenieros de control de calidad han buscado maneras de demostrar a la gerencia la eficacia de su actividad profesional y al mismo tiempo la conveniencia de nuevos programas de calidad que por sus resultados potenciales fueran atractivos desde un punto de vista financiero.

Lo anterior condujo a la determinación de un sistema de cómputo de los costos totales de calidad incluyendo en ellos no sólo los relacionados con la prevención de defectos y la medición o evaluación de calidad, sino también los originados por la presencia de defectos detectados tanto en las etapas de producción como en el uso del producto.

Este sistema de costos totales de calidad, cuyo uso se extiende cada vez más, ha permitido a la gerencia tomar decisiones respecto a la función de calidad con el objetivo de minimizar tales costos. De esta forma es posible hablar de sistemas de calidad como verdaderas inversiones en el sentido de que se pagan por sí mismos, logrando mayores ahorros que los costos que implica su funcionamiento.

Muchos consultores de control de calidad miden los beneficios derivados de la asesoría a sus clientes en términos monetarios comparando los ahorros a obtenerse de los sistemas propuestos con los costos incurridos.

De lo anterior se deduce la importancia de poder medir los costos de calidad, cuyo análisis proporciona aplicaciones adicionales como se verá más adelante.

### **Determinación de los costos de calidad. Categorías.**

A través del tiempo se han ido imponiendo las siguientes categorías de costos de calidad.

1. Costos de las fallas (a su vez divididos en internos y externos). Son aquellos que desaparecerían si no hubiese defectos.
2. Costos de verificación de la calidad. Son aquellos en que se incurre para medir, evaluar o controlar la calidad de materias primas, procesos o productos terminados.
3. Costos de prevención. Son aquellos en que se incurre tratando de evitar la aparición de defectos y de minimizar los costos de verificación de la calidad.

Naturalmente no siempre es posible obtener directamente los costos anteriores a partir de los datos de contabilidad. Algunos de ellos aparecerán en cuentas separadas, mientras que otros estarán involucrados dentro de diversos conceptos contables. Lo usual, especialmente cuando se trata de hacer un análisis en forma continuada, es establecer un sistema especial de costos de calidad dentro de cada categoría.

Los siguientes elementos de costo pueden ser tomadas en consideración para las categorías mencionadas.

#### **1. Costos internos de las fallas:**

- a) Desperdicios, es decir la pérdida en materiales y mano de obra resultante de defectos que no pueden ser corregidos ni reparados. No incluye el desperdicio natural en materiales que es inevitable (tal como material sobrante en procesos de estampado).
- b) Retrabajos. Se incluyen aquí los costos de corregir los defectos detectados con el fin de dejar al producto dentro de especificaciones. Deben incluirse también los costos de reinspeccionar el producto retrabajado.
- c) Paradas de procesos o equipos. Son aquellos costos de pérdidas de tiempo de procesos debidos a defectos en las materias primas.
- d) Disminución de rendimientos. Debido a fallas o defectos de la materia prima o de los procesos. Por ejemplo: sobrellenado.
- e) Costos de desperdicios o reparaciones de materias primas o componentes comprados a los proveedores, siempre que no se les cobre a ellos.

#### **2. Costos externos de las fallas:**

- a) Devoluciones: Recepción y reemplazo de productos defectuosos.
- b) Garantías: Servicio o reparación de productos defectuosos.
- c) Manejo de quejas: Investigación y atención de quejas justificadas.
- d) Indemnizaciones y descuentos. A causa de productos defectuosos.

#### **3. Costos de verificación de la calidad.**

- a) Inspección de recepción de materias primas o componentes ya sea ciento por ciento o en base a muestras, en la propia fábrica o en la del proveedor o, mediante agencias o laboratorios independientes de certificación de calidad. Incluye actividades relacionadas con la disposición de los materiales defectuosos.
- b) Inspección de calidad durante el proceso. Incluye las mediciones, ensayos o verificaciones hechas en cada etapa del proceso, el uso de gráficos de control, los costos de identificación de



materiales en proceso según su calidad, los ensayos de laboratorio efectuados tanto en la empresa como fuera de ella.

- c) Inspección final. Incluye la inspección o evaluación del producto y su empaque.
- d) Ensayos de confiabilidad. Ensayos de comportamiento en situaciones reales, ensayos de mantenibilidad, vida media, efectos de las condiciones de operación, modos de fallas, degradación de productos almacenados, etc.
- e) Materiales usados en la inspección. Incluye reactivos, materiales perdidos en ensayos destructivos, etc.
- f) Calibración y mantenimiento de equipos de inspección.

#### Costos de Prevención

- a) Administración de la calidad. Personal de Gerencia de Control de Calidad.
- b) Planificación de calidad. Preparación de los planes y programas de calidad, programas de confiabilidad, planes de inspección, diseño de sistema de registro de información, etc. Estos costos deben incluir tanto al personal de control de calidad como al de otros departamentos dedicado a estas funciones.
- c) Elaboración de Manuales de Calidad, incluye diseño de políticas y objetivos de calidad. Elaboración de procedimientos de inspección y control.
- d) Revisión de diseños y especificaciones. Incluye evaluación de diseños, ensayos de confiabilidad de prototipos, revisión de planos y especificaciones.
- e) Auditorías de calidad. Excepto aquellas realizadas a los proveedores que podrían incluirse en los gastos de verificación.
- f) Selección y control de proveedores. Asesoría a los mismos en relación al mejoramiento de la calidad de sus productos.
- g) Operación del sistema de registro de datos de calidad. Incluye análisis, tabulación y reporte de los datos mencionados.
- h) Entrenamiento. Preparación y ejecución de programas de entrenamiento que tengan como objeto mejorar la calidad. Estos programas pueden ser a nivel de ejecutivos, técnicos u operarios.

- i) Motivación. Preparación e implementación de programas motivacionales de control de calidad: campañas, planes cero defectos, círculos de calidad, programas de prevención de defectos, etc.

#### Importancia relativa de los costos de calidad

Los costos totales de calidad están dados por las sumas de las categorías antes mencionadas. Obviamente su importancia relativa depende del tipo de empresa y aún dentro de cada tipo se pueden presentar grandes variaciones.

Para dar una idea de la importancia relativa de estos costos se presenta el siguiente cuadro del Dr. Juran que muestra la situación promedio para diversos tipos de empresas norteamericanas.

<i>Industria</i>	<i>Costos de calidad como % de ventas</i>
Sencilla, baja tolerancia	0.5 a 2
Proceso mecánico normal	1 a 5
Industrias de precisión	2 a 10
Electrónica compleja. Espacial	5 a 25

El mismo Dr. Juran estima que en promedio los costos de calidad por operario de producción por año en Estados Unidos están entre US\$1.000 y US\$2.000.

Las cifras anteriores nos muestran el alto volumen de ahorros potenciales existente al disminuir los costos totales de calidad. Así una empresa cuyas ventas sean del orden de 2.000 millones de pesos, bien podría tener unos costos de calidad cercanos a los 100 millones de pesos, cifra nada despreciable que podría disminuirse mediante un buen Sistema de Control Total de Calidad.

La distribución de los costos de calidad dentro de cada categoría puede verse en el siguiente cuadro que muestra la situación para los Estados Unidos.

<i>Categoría de costos</i>	<i>% de los costos totales de calidad</i>
Fallas internas	25 a 40
Fallas externas	20 a 40
Verificación	10 a 50
Prevención	05 a 5

Por otra parte Feigenbaum calcula que para la industria en general tal distribución en promedio es la siguiente:

Fallas internas y externas	70%
Verificación	25%
Prevención	5%



Lo cual permite suponer que un aumento en los esfuerzos de prevención se podría compensar fácilmente con ahorros en los costos debidos a las fallas y en los de verificación, obteniendo, posiblemente, una disminución de los costos totales.

### Optimización de los costos de calidad

Como se dijo en la introducción, en un Sistema de Control de Calidad es posible pecar por exceso o por defecto. Efectivamente, de la definición de las distintas categorías de costos de calidad se deduce que un aumento en una de ellas puede producir disminuciones en otras y que el costo total de calidad debe tener un mínimo que correspondería a la distribución óptima de las distintas categorías.

Desafortunadamente no existe una fórmula que permita calcular tal distribución óptima de los costos de calidad. Sin embargo, se han determinado empíricamente algunos parámetros que permiten identificar situaciones de cercanía o alejamiento de la situación óptima.

De hecho se han determinado tres zonas correspondientes a los siguientes casos:

- a) Situación de posibilidades de disminución de costos totales de calidad. Caracterizada por:
- Altos costos de fallas. Por encima del 70% de los costos de calidad.
  - Bajos costos de prevención. Por debajo del 10% de los costos de calidad.

En estos casos un incremento en actividades de planificación de calidad, búsqueda y eliminación de las causas de defectos, entrenamiento, motivación, etc., pueden tener

como resultado, disminuciones en los costos totales de calidad.

- b) Situación de indiferencia. Caracterizada por:
- Costos de fallas de aproximadamente 50% de los costos de calidad.
  - Costos de prevención de aproximadamente 10% de los costos de calidad.

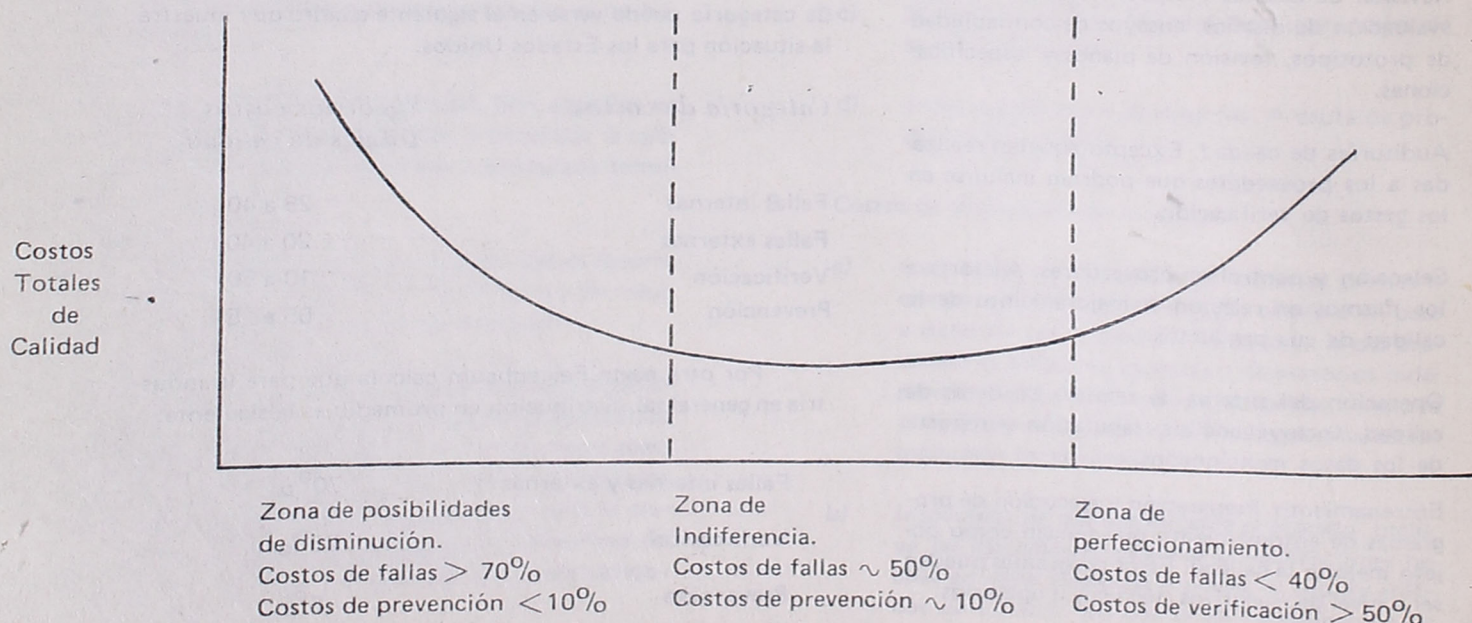
En estos casos los programas de calidad deben poner énfasis en mantener o consolidar la situación alcanzada. Las posibilidades de ahorro en costos de calidad son reducidas.

- c) Situación de perfeccionismo. Caracterizada por:
- Altos costos de verificación. Por encima de 50% de los costos de calidad.
  - Bajos costos de fallas. Por debajo del 40% de los costos de calidad.

En este caso estaría indicando una sobreactuación en relación al control de calidad. Es posible que se esté inspeccionando más de lo necesario, pudiendo darse situaciones en que el costo de detectar un defecto sea mayor que el costo derivado de no detectarlo o de hacerlo en una etapa posterior del proceso o con posterioridad a la venta.

Es posible también que las especificaciones y tolerancias sean innecesariamente rigurosas. Se podrá por lo tanto lograr ahorros, racionalizando la inspección, revisando especificaciones, haciendo "análisis del valor" para los defectos, haciendo estudios de capacidad de proceso, utilizando inspección por muestreo en lugar de 100%, etc.

Gráficamente la situación podría presentarse de la siguiente manera:





## La evolución de la distribución de costos. Ejemplo

Las pautas anteriores pueden guiar a un empresario en la optimización de su sistema de calidad y consecuentemente a la minimización de los costos en referencia. Veamos un ejemplo de cómo podría ocurrir la evolución hacia la situación óptima.

Supongamos que en determinada empresa un estudio de costos de calidad muestra la siguiente distribución:

		%	
Costos internos de fallas	20	7.7	84.7
Costos externos de fallas	200	77.0	
Costos de control de procesos	10	3.8	11.5
Costos de inspección final	20	7.7	
Costos de prevención	10	3.8	
<b>Total</b>	<b>260</b>		

Esta situación indica una obvia despreocupación por el sistema de calidad en la empresa que tiene como consecuencia altos reclamos y devoluciones de los clientes. Los costos de las fallas son muy altos y existen buenas posibilidades de ahorros.

Ante estos datos la empresa en cuestión opta por aumentar la inspección final con el objeto de disminuir la cantidad de productos defectuosos. La distribución de costos sería ahora la siguiente:

		%	
Costos internos de fallas	100	45.45	63.63
Costos externos de fallas	40	18.18	
Costos de control de procesos	10	4.54	31.81
Costos de inspección final	60	27.27	
Costos de prevención	10	4.56	
<b>Total</b>	<b>220</b>		

Como resultado se tiene que los costos externos de fallas disminuyen apreciablemente aunque como era de esperarse aumentaron los costos internos de desperdicios, retrabajos, etc. Pero el efecto general fue positivo pues los costos totales disminuyeron.

Sin embargo, las posibilidades de mayores ahorros aún subsisten y la empresa hipotética opta por ejercer un mayor control durante el proceso de producción con miras a disminuir las fallas al final de la línea. El resultado en cuanto a costos podría ser el siguiente:

		%	
Costos internos de fallas	50	27.78	38.89%
Costos externos de fallas	20	11.11	
Costos de control de procesos	50	27.78	55.56%
Costos de inspección final	50	27.78	
Costos de prevención	10	5.55	
<b>Total</b>	<b>180</b>		

La situación ha mejorado apreciablemente ya que el aumento en el control de procesos ha producido una disminución en los costos internos y externos de fallas y aún en los de inspección final la cual, al mejorar el nivel de calidad durante el proceso, pudo ser reducida.

Sin embargo, es posible que exista ya una situación de perfeccionismo o sobreactuación en términos de control e inspección. Los parámetros calculados, así parecen indicarlo, de acuerdo al análisis hecho en la sección anterior. La empresa decide entonces hacer una mejor planificación de la calidad, realizar auditorías, elaborar manuales de calidad, emprender programas de capacitación y motivación, etc., es decir, poner énfasis a los aspectos de prevención; los resultados podrían ser los siguientes:

Costos internos de fallas	40	32.00	44.00
Costos externos de fallas	15	12.00	
Costos de control de procesos	30	24.00	40.00
Costos de inspección final	20	16.00	
Costos de prevención	20	16.00	
<b>Total</b>	<b>125</b>		

La situación resultante ya puede considerarse dentro de la zona de indiferencia indicada en la sección anterior, es decir, que la distribución de costos de calidad puede considerarse como óptima y que difícilmente podrán hacerse ahorros significativos en relación a los costos en referencia.

Obviamente, este ejemplo es hipotético. En la realidad podrían ocurrir situaciones que difieran en comportamiento del caso analizado. Las pautas de la sección anterior deben tomarse como guías generales aplicables al promedio de los casos y no necesariamente a cada uno de ellos.



La información sobre aspectos relacionados con los diferentes conceptos o categorías de costos variará en detalle y frecuencia de acuerdo a los objetivos buscados. Sin embargo, existen algunas recomendaciones en cuanto a la forma de presentar los datos, para efectos de facilitar su análisis posterior. La información conviene resumirla:

- a) Por producto.
- b) Por patrón de concentración de defectos afines.
- c) Por secciones de la organización responsables de tales costos.
- d) Por categoría de costos de calidad.
- e) Por proyecto.
- f) Por período de trabajo.

En cuanto a las bases más frecuentes de comparación, pueden señalarse:

- a) Costo de calidad como porcentaje de las ventas.
- b) Costo de calidad por unidad de producto
- c) Costo de calidad vs. costo de mano de obra directa.
- d) Costo de calidad vs. utilidades.

La información debe presentarse en forma tabular y/o gráfica de tal manera que puedan apreciarse las tendencias. A la alta Gerencia podrán enviarse estos reportes mensual o trimestralmente, sin embargo, el Departamento de Control de Calidad debe analizarlos mensual y hasta semanalmente.

## Otras aplicaciones del análisis de costos de calidad

Además de su utilidad como guía para optimizar el sistema de calidad de una empresa, el análisis de estos costos puede servir en múltiples oportunidades como parámetro para medir el resultado de diferentes programas de calidad.

Así por ejemplo, en los programas motivacionales conocidos como "cero defectos" se requiere una información muy precisa de diferentes costos, tales como los de desperdicios, retrabajos, fallas externas, etc. Esto con el fin de ir comparando los avances logrados en cada período y establecer las metas u objetivos para el período siguiente.

En otros casos se requiere este tipo de información para adelantar programas de reducción de fallas, estableci-

miento de garantías, decisión sobre localización de los puestos de inspección, selección de proveedores, selección de procesos, etc.

De tal manera que es conveniente, en la mayor parte de las empresas, implementar el sistema de costos de calidad, pues su utilidad justifica ampliamente los costos iniciales de su puesta en marcha.

La utilidad del sistema de costos de calidad dependerá fundamentalmente del uso que se haga de la información obtenida, para detectar oportunidades de acción que conduzcan al mejoramiento de los niveles de calidad de los productos y a la optimización del sistema de calidad de la empresa.

## BIBLIOGRAFIA

- A S Q C Quality Costs - What and How  
American Society for Quality Control, 1967
- Bicking, C. Cost and Value Aspects of Quality Control  
Industrial Quality Control, Dic. 1967
- Feigenbaum, A.V. Total Quality Control  
McGraw-Hill, New York 1961  
(Edición en castellano, CECSA, México)
- Juran, J.M. (editor) Quality Control Handbook  
(3a. Edición)  
McGraw-Hill, New York, 1974
- Rojas, J. El sistema de Control Total de Calidad  
ICONTEC, Bogotá, 1975
- Simmonds, A. Practical Quality Control  
Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1970



# Introducción a la gerencia de calidad

POR

CARLOS J. GORRICHIO V.

Ingeniero Químico, M.S. en Ing. Industrial. Ex-Jefe de control de Calidad de Procesos Químicos, ENKA de Colombia S.A. Gerente de Servicio Técnico, Celanese Colombiana S.A. Miembro Activo de la Asociación Colombiana de Control de Calidad.

## 1. Introducción.

La imagen de calidad de una empresa, requiere no sólo que sus productos sean de "buena calidad" (más adelante se definirá que significa esto), sino que los servicios a sus clientes, la responsabilidad por productos y servicios, la propaganda y muchos otros factores, proyecten esta imagen de calidad de manera que la empresa sostenga y acreciente su posición en el mercado.

También hay que tener en cuenta que para lograr un producto de "buena calidad" en forma económica, hoy en día ya no es suficiente aplicar los principios tradicionales de inspección y selección, sino que es necesario abarcar casi todas las áreas de la empresa, de manera que se realice una función coordinada a todos los niveles y con todos los departamentos que permita el logro de dichos objetivos.

Lo anterior nos lleva a considerar una secuencia de actividades, de carácter básicamente interno, destinadas a "manufacturar" calidad en el producto y otro tipo de actividades, estrechamente relacionadas con las primeras y de carácter mixto, interno-externo, para proyectar y sostener una imagen de calidad de la empresa.

Este conjunto de actividades, que se conoce como la Función Calidad, a semejanza de la Función Administrativa, Financiera, etc., se ha vuelto cada vez más compleja, debido a los cambios radicales que han ocurrido en la estructura de nuestra sociedad. Estos cambios, que se presentan cada vez con mayor frecuencia, hacen necesario y urgente darle a la "Función Calidad" una base científica moderna, una estructura dinámica y poner al máximo de esfuerzo y capacidad en su aplicación.

Los cambios a que se hace referencia, incluyen:

- Aumento de la especialización con el consecuente aumento en productividad.
- Desarrollo de maquinaria que trabaja a más altas velocidades, poniendo mayores exigencias en materias primas y productos intermedios y finales.
- Productos y sistemas de producción más sofisticados y complejos.
- Desarrollo de sistemas más precisos de medición y control de las propiedades físicas y químicas de los materiales.
- La creciente importancia del consumidor en la economía y el cambio acelerado de sus necesidades y gustos, así como su mayor conocimiento acerca de la calidad de los productos y su capacidad para discriminarlos.
- El creciente intercambio comercial a nivel de los mercados regionales, nacionales, de bloques nacionales (como el Grupo Andino) e internacionales.
- La importación de tecnología foránea que permite a los fabricantes avanzar más rápidamente en su desarrollo y conocimientos técnicos.
- El avance acelerado de la ciencia, la técnica y las comunicaciones.

En los países en vías de desarrollo, la situación se complica aún más, ya que el modelo de desarrollo de estos países, dependientes en su mayor parte de la tecnología importada, presenta dos características fundamentales: Por una parte, es brusco o lleno de discontinui-



dades (tipo escalera), se pasa sorpresivamente de un grado de conocimientos a otro mayor. Por otra parte no es integral, es decir, dependiendo de los recursos del país se logra mayor desarrollo en algunas áreas tecnológicas, mientras otras se quedan atrás, con los consecuentes problemas.

Todo lo anterior, exige a las empresas líderes de estos países, un constante esfuerzo para adaptar y aplicar tecnologías de acuerdo con la situación y necesidades de la región, tratando de mantener un balance entre la capacidad local de asimilación de tecnología y las sorpresas, casi siempre desagradables, que puedan provenir de empresas competidoras o de clientes progresistas.

Con esto se quiere prevenir de un excesivo entusiasmo, a aquellos que crean que los principios expuestos a continuación sobre Control Total de la Calidad puedan ser aplicados sin un profundo análisis tanto de la situación interna de la empresa, como de su capacidad técnica, posición relativa en el mercado, tipo de producto o servicio, etc.

## 2. Definiciones.

Hasta el momento se ha hablado de "Calidad" en términos generales, pero para darle un enfoque científico, es necesario establecer un vocabulario común y claro que evite ambigüedades, por esta razón se darán algunas definiciones, sobre las cuales se estructurará el sistema de Control Total de Calidad.

### 2.1 Calidad:

Calidad es el grado en que un producto o servicio puede satisfacer las necesidades de un consumidor específico y soportar el uso (y el abuso en muchos casos) para el cual fue diseñado, al mejor precio posible.

### 2.2 Valor:

La definición anterior debe ser complementada con el criterio de VALOR en calidad, que se define como la relación entre CALIDAD y COSTO:

$$\text{VALOR} = \frac{\text{CALIDAD}}{\text{COSTO}}$$

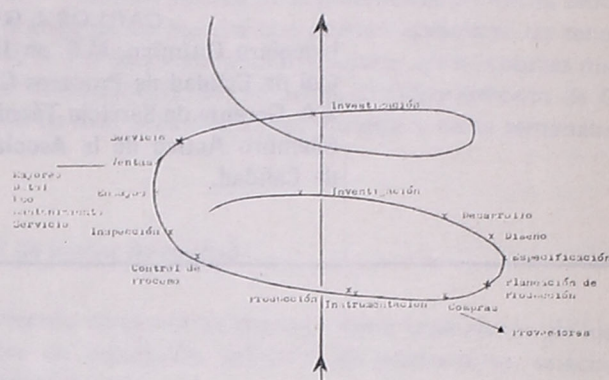
Este es un factor que tiene gran importancia, ya que el consumidor moderno, muchas veces toma sus decisiones según el VALOR que el producto represente para él, siendo el COSTO un factor secundario.

### 2.3 Ciclo Industrial de Calidad:

El Ciclo Industrial de Calidad comprende todo el conjunto de actividades que realiza una empresa determinada a lograr un producto de alto grado

de calidad y que por lo tanto tenga un valor máximo para el consumidor.

Este ciclo se representa en un modelo conocido como "Espiral del Progreso en Calidad" (Ref. 1) (Ver fig. 1.).



Espiral del Progreso en Calidad -

El modelo anterior de progreso en calidad, implica, que para lograr la fabricación de un producto o la prestación de un servicio que supla las necesidades del consumidor, se enfoque la calidad desde un punto de vista integral, incorporándola al producto o servicio en cada una de las actividades que intervienen en la elaboración.

## 3. "Manufactura" de la Calidad.

Analizando el modelo del ciclo industrial de la Calidad, se puede concluir que ésta debe incorporarse o "manufacturarse" en el producto como la característica más importante.

Este proceso de "manufactura" de la calidad en el producto va desde la investigación del mercado hasta el servicio al cliente, formando un ciclo completo y dinámico que se repite hasta lograr el grado de calidad óptima.

A continuación se analiza como se "manufactura" calidad en un producto a través de las diversas actividades que forman el ciclo industrial.



### 3.1 Investigación de la Calidad del mercado:

En la misma forma que uno de los factores principales en la determinación del precio de un producto es el "Precio del Mercado", es decir, lo que otros están cargando por un producto competitivo, la "Calidad del Mercado" juega un papel importante para establecer el balance entre costos de calidad y valor de la calidad (Ver Fig. 2). Es importante que las características y especificaciones sean económicamente determinadas como aquellas que permitan al producto cumplir competitivamente su propósito.

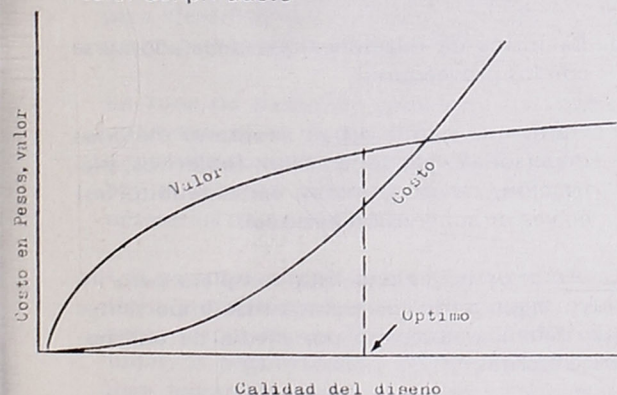
### 3.2 Calidad en la investigación del Mercado:

Además, la investigación del mercado debe identificar correctamente la necesidad que va a suplir el producto, analizar cuidadosamente el uso (y el abuso) a que va a estar sometido y las características del sector del mercado al cual va dirigido.

### 3.3 Calidad en diseño:

El diseño del producto debe interpretar adecuadamente los datos suministrados por la investigación de mercados y definir claramente el concepto, características, forma, materiales y especificaciones del producto, de manera que éste pueda ser fabricado al costo más bajo posible, pero cumpliendo el objetivo de tener un comportamiento óptimo en su uso final.

Debe tenerse en cuenta que hay un óptimo para la calidad en el diseño (Ver Fig. 2). Sobre este óptimo el costo incremental de lograr mayor calidad anula el mayor valor de mercado del producto terminado. Por debajo de este óptimo, la reducción en costos de manufactura queda más que cancelada por una mayor reducción en el valor del producto.



### 3.4 Calidad en la producción:

Aquí, hay que destacar más aún, que la calidad no se adiciona al producto, sino que forma parte intrínseca del mismo y se incorpora al igual que otras características en el proceso de manufactura, empezando por la escogencia de materias primas hasta la entrega del producto final.

Se hace énfasis en el control del proceso, más que en el control del producto final. Esto implica un conocimiento profundo de las variables del proceso y su efecto en las características del producto de manera que éste puede ser producido con el mínimo desperdicio y según las normas establecidas en el diseño.

Además, se hace énfasis no sólo en los aspectos tecnológicos de proceso, manufactura, concordancia en las especificaciones, sino también utiliza los mismos elementos de la administración moderna, que permiten aumentar productividad o rendimiento, es decir, incluye los aspectos organizacionales, gerenciales y de motivación.

Se considera que **producción y buena calidad son conceptos que se funden en uno solo**: el producto que satisface las necesidades para las cuales fue diseñado.

### 3.5 Calidad en la distribución:

Acorde con el punto anterior, el producto debe llegar al consumidor al cual va dirigido en buen estado, o sea conservando las características que se le han impreso en la fabricación, en forma oportuna y con la información completa acerca de su correcta utilización.

### 3.6 Calidad en el funcionamiento:

Incluye aspectos tales como: **la confiabilidad del producto**, es decir, éste debe funcionar bien o prestar el servicio que se propone, durante toda su vida útil; **mantenimiento**, debe estar diseñado, de manera que sea posible realizar el mantenimiento que requiere en forma rápida, fácil y económica; **reparaciones**, cuando falle durante su vida útil o se desgaste algunos de sus componentes, debe tener facilidades para ser sometido a reparaciones o a cambio de partes o ser reemplazado. Consecuentemente, debe haber disponibilidad inmediata de repuestos.

### 3.7 Calidad en el servicio:

Normalmente el consumidor no tiene un conocimiento profundo de las características básicas del producto y encuentra frecuentemente problemas en la utilización del mismo, bien sea porque le está forzando más allá de sus capacidades o porque se encuentra con algunos defectos que estadísticamente son aceptables. En ambos casos, el productor debe estar dispuesto a prestar un servicio de asesoría técnica con competencia, rapidez y honestidad.

### 3.8 Responsabilidad por productos defectuosos:

Con el auge del consumerismo y la mayor ilus-



tracción del comprador, es necesario que las empresas sean concientes que la responsabilidad sobre los productos defectuosos ya no se limita solamente a la reparación o reposición del mismo, sino que en muchos casos deben responder por los daños materiales o personales causados por dicho producto.

En algunos casos esta responsabilidad va más allá del mero uso normal del producto y debe cubrir el abuso o uso anormal.

Este aspecto que frecuentemente no es mirado con la debida importancia, puede tener consecuencias fatales para una empresa elevando sus costos en forma tal que amenacen su supervivencia.

La prevención de estas consecuencias implica el montaje de un sistema de calidad seguro, eficiente y la revisión crítica permanente de cada uno de los pasos que conducen a la entrega del producto al consumidor: empezando por la investigación del mercado y el diseño, hasta la inspección final y distribución, incluyendo otros aspectos tales como propaganda, información técnica, presentación y demás.

Lo anterior muestra que la calidad no sólo está relacionada a la calidad producto propiamente dicha, sino también a un cierto número de actividades y secuencias que definen la imagen de calidad de una firma. Por otra parte, no sólo se aplica a productores de materiales sino también de servicios.

#### 4. Función de Calidad.

Como se había establecido, el logro de un producto, adecuado para el uso al cual está destinado, implica la ejecución de una cantidad de acciones o actividades diversas en una progresión lógica. La función de Calidad es el conjunto completo de estas actividades, sin importar donde o por quién son realizadas.

Dentro de la "Función de Calidad" pueden distinguirse un número de sub-funciones:

##### 4.1 Gerencia de la calidad:

La Calidad como la producción o las finanzas de una compañía debe planearse desde los niveles más altos siguiendo una secuencia de eventos que se conocen como "administración" y que son las actividades a través de la cual la industria establece y alcanza sus objetivos, independiente de la función.

Toda empresa que quiera mantener un ritmo dinámico de desarrollo, debe fijar los principios básicos o **políticas** que guiarán las actividades de la compañía. A partir de una política general, se derivan políticas particulares para cada actividad o función de la compañía.

La función calidad, no debe ser la excepción y requiere el establecimiento de una Política de Calidad. Posteriormente se acuerdan objetivos (para el cumplimiento de las políticas), que se

definen como metas, resultados o logros específicos alcanzables y que sirven de base para elaborar un plan de acción.

Es responsabilidad de la alta dirección velar porque dichas actividades que se exponen a continuación sean cumplidas:

##### 4.1.1 Política de calidad de la compañía:

Establece los principios generales que guiarán las acciones de la compañía en cuanto a Calidad se refiere.

Como ejemplo se pueden citar algunos de los asuntos que requieren una política definida, aplicada a la Función Calidad:

###### a. Calidad del producto al mercado:

Define si la política es lograr liderazgo en calidad, en precio, en ambos, ningún liderazgo o alguna otra cosa.

###### b. Tipo de relaciones con el cliente:

Incluyendo la ética de hacer propaganda sincera, la extensión de la garantía del producto, la extensión de la rigidez o flexibilidad en negociar los reclamos.

###### c. Hasta qué punto se quiere llevar el liderazgo en adaptar la empresa para reconocer y satisfacer las necesidades de calidad del cliente.

###### d. La forma de relaciones que debe adoptarse con los proveedores.

###### e. Hasta qué punto deben adoptarse métodos impersonales de supervisión, (objetivos, planeación, reportes, metas, cartas, auditorías) en vez de supervisión personal.

La Anterior no es una lista completa pero incluye algunos de los puntos más importantes que deben establecerse por medio de una política escrita.

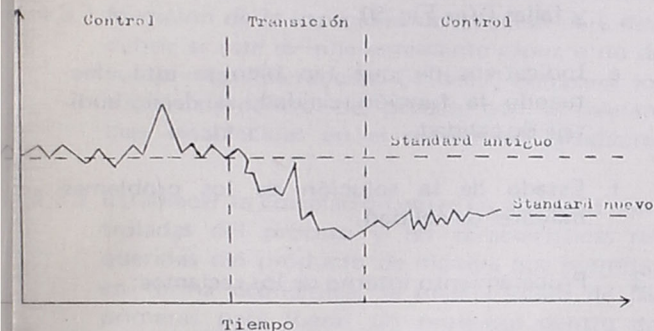
Las ventajas de publicar una política por escrito son varias: obliga a los interesados a pensar en el problema con una profundidad no lograda antes; puede ser comunicada en forma autoritaria y uniforme, oficializándola y evitando malas interpretaciones; permite gerenciar por objetivos acordados y no por crisis y oportunismo; permite la auditoría de la práctica contra la política.



#### 4.1.2 Organización para la calidad:

Una vez que se han establecido las políticas y fijado los objetivos, el gerente debe ser consciente que en su compañía se presentan dos caminos diferentes, que sin embargo deben recorrerse simultáneamente.

Esto se explica mejor si observamos un diagrama tipo (Fig. 3) de cualquier variable que mida el grado de ejecución de los objetivos de la empresa:



Se observa que existen dos zonas claramente diferenciadas:

- Zona de control
- Zona de transmisión o despegue (Breakthrough).

En la zona de control se distinguen desviaciones ocasionales (incendios) y es responsabilidad de los directivos de la empresa crear los medios para identificarlos, descubrir las causas y eliminarlas para regresar al status quo.

La zona de transición, consiste en el cambio a un nuevo nivel de ejecución, el papel de los directivos consiste en probar la necesidad que hay de alcanzar un nuevo nivel y dar los pasos necesarios para alcanzarlo.

Los gerentes normalmente reconocen que control y transición difieren en resultados, sin embargo, están menos conscientes de que las actitudes, la organización y la metodología usadas para lograr transición a nuevos niveles es completamente diferente de aquellas usadas para lograr control. Las diferencias son tan grandes que la decisión de embarcarse en una campaña de transición o de permanecer en control es de la mayor importancia.

Las diferencias mencionadas, se hacen más patentes al estudiar las secuencias de pasos requeridos para lograr transición o control.

Estos mecanismos se originan en un punto común, las Políticas de Calidad, pero se bifurcan como sigue:

Consciente de que para calidad (o cualquier otra función) el gerente debe realizar tanto transición como control y que las actitudes, métodos y resultados son diferentes para cada uno, es necesario proveer en la compañía una organización adecuada para lograr ambos.

Al Iniciar el establecimiento de un sistema de control Total de Calidad deben proveerse los mecanismos necesarios para relizar ambas actividades: Transición a nuevos niveles y control en estos.

#### DECLARACION DE UNA POLITICA

#### ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

##### Objetivos para Transición

Transición en actitudes  
Uso del Principio de Pareto  
Organización para transición de conocimientos  
Creación de un brazo conductor  
Creación de un brazo de diagnóstico  
Diagnóstico  
Transición cultural  
Transición a un nuevo nivel

##### Objetivos para Control

Escoger unidad de medida  
Escoger un standard  
Diseño de un sensor  
Medición de la ejecución  
Interpretación de resultados  
Toma de decisiones  
Acción

Se puede decir que aquí se encuentra la esencia del Control Total de Calidad: definir qué niveles se deben tener, buscar los métodos apropiados para lograrlos y crear los sistemas de supervisión y control para mantenerlos.

No existe un patrón para el diseño de tal organización, ésta debe ser siempre hecha según las necesidades de cada compañía, ya que entre empresas, aún las que se dedican a la misma actividad, existen diferencias en objetivos, habilidades, procedimientos y otros factores.

Pero mientras que el plan organizacional puede ser diferente, la responsabilidad del ejecutivo es invariable: debe vigilar que el plan se efectúe.



## 4.2 Auditoría de Calidad:

La auditoría de calidad es a la función calidad lo que la auditoría comercial es a la función contable. Similarmente, no se limita sólo a verificar la exactitud de los datos sino que también analiza y comprueba lo adecuado de todo el sistema de manejo de la función calidad. En otras palabras, está orientada hacia el sistema.

Algunas de las funciones típicas de la auditoría de calidad son:

Auditaje de la calidad.  
Preparación de reportes de calidad.  
Evaluación de calidad del producto terminado.  
Procesamiento interno de los reclamos.

Puede tener algunas otras funciones como: establecimiento de niveles de calidad, planeo de inspecciones, disposición del material fuera de especificaciones.

### 4.2.1 Auditaje de Calidad:

Un auditaje completo de calidad implica reunir datos provenientes de seis investigaciones básicas:

- Examen de las especificaciones de diseño, desde el punto de vista de si son completas, libres de ambigüedad y toman en cuenta los reclamos del cliente.
- Examen de las especificaciones de manufacturas y su conformancia con las especificaciones de diseño.
- Revisión de los reclamos de clientes y de las acciones correctivas apropiadas.
- Revisión de los datos de inspección, exactitud de inspectores, cartas de control y de otros instrumentos que miden la ejecución de calidad de la fábrica.
- Investigación en la planta para juzgar la exactitud, adecuación del equipo de prueba y medición, la realización completa y la secuencia de los actos de inspección.
- Investigación en la planta de la ejecución y comprensión de los actos de calidad por el personal.

### 4.2.2 Reportes de Calidad:

La auditoría de calidad publica reportes donde se resumen los hechos más importantes para la gerencia y efectúa recomendaciones sobre las acciones correctivas a ejecutar.

Aunque los puntos que deben incluirse en un reportaje de calidad varían en cada empresa, los más comunes pueden resumirse como sigue:

- Indicativo sobre la satisfacción ó descontento del cliente con el producto.
- Mediciones directas de la calidad del producto terminado
- Pérdidas por defectos.
- Costos de calidad: prevención, evaluación y fallas (Ver Fig. 9)
- Indicativos de qué tan bien se está efectuando la función calidad, es decir, auditaje de calidad.
- Estado de la solución de los problemas mayores de calidad.

### 4.2.3 Procesamiento interno de los reclamos:

Este se refiere, más que a la solución que se le dé con respecto al cliente, a la evaluación interna del sistema de Control Calidad.

Por un lado, el reclamo puede producirse por causas conocidas, pero debido a fallas en el sistema: las desviaciones ó defectos ocurridos no fueron detectados oportunamente. Lo cual requiere una reevaluación del sistema para prevención de nuevas ocurrencias. Por otra parte, las causas pueden no conocerse exactamente y se hace necesaria una investigación en toda la línea de producción para su detección y valoración y lógicamente la creación de mecanismos de prevención.

### 4.2.4 Evaluación de calidad del producto terminado:

Como ya se mencionó, en el sistema de Control Total de Calidad, la calidad de un producto no se determina en los análisis ó inspecciones finales, sino se hace durante todo el proceso y el sistema debe estar concebido en forma tal que se conozca el grado de calidad del producto en el momento que éste se produce. La función de la Auditoría de Calidad es la verificación de que este requerimiento fijado de antemano se esté cumpliendo, es decir, que el sistema esté operando correctamente. Enfocado de esta forma, los costos de análisis e inspección pueden ser reducidos en forma considerable.

Esta evaluación de calidad, no sólo debe ser interna, sino debe extenderse al cliente, ó mejor, al uso del producto. Asegurándose de que éste cumpla su objetivo, si hay aspectos o características que pueden ser económicamente mejoradas, de si hay "exceso" de calidad, o sea,



por tolerancias o especificaciones más estrictas de lo requerido, se está encareciendo innecesariamente la fabricación del producto.

#### 4.3 Control de Calidad en el proceso:

El control de calidad debe ser una actividad básicamente orientada hacia el proceso, que tiene por objeto la fabricación de productos de acuerdo a las especificaciones.

Su ejecución requiere una serie de actividades, algunas de las cuales se exponen a continuación:

4.3.1 Medición de la capacidad del proceso para descubrir si éste es inherentemente capaz o no de cumplir las tolerancias. Es decir, comparar los límites de control del proceso con las tolerancias establecidas en el diseño del producto.

4.3.2 Establecer la correlación entre las variables controladas del proceso y las características requeridas del producto de manera que permita, en forma económica, la manipulación de las primeras para lograr un producto dentro de especificaciones y en casos de desviación, conocer de antemano la extensión y consecuencia para el producto, además de efectuar las correcciones requeridas (anticipación).

4.3.3 Establecer y utilizar los mecanismos adecuados de control del proceso y de la calidad del producto de manera que permita la detección de desviaciones y la pronta corrección, utilizando métodos y gráficos de control estadístico (retroalimentación).

4.3.4 Establecer los mecanismos e instrumentos de información necesarios para lograr la retroalimentación efectiva y rápida de cómo se está comportando el proceso, tanto al operador como al ingeniero.

4.3.5 Fijar responsabilidades en la planta, de forma que desde el operador hasta el gerente cada cual, conozca lo que debe hacerse, cómo debe hacerse y quien debe hacerlo.

4.3.6 Establecer en forma clara los alcances e importancia relativa de cada una de las especificaciones, de forma que las personas responsables puedan en un momento dado tomar las decisiones requeridas.

4.3.7 Crear un clima apropiado y motivar al personal para lograr una mentalidad de calidad, de manera que desde la gerencia hasta el último operador se tenga conciencia de que sólo es producción aquella que cumple con los requerimientos de calidad.

#### 4.4 Inspección de la calidad:

Se encuentra orientada hacia el producto y comprende la inspección de materias primas y auxiliares, productos en proceso y productos terminados.

En la planeación de la inspección debe establecerse un limitado número de "estaciones de inspección" en las cuales el planeador debe identificar las características particulares de calidad que servirán como base para la aceptación o rechazo del producto.

El trabajo subsecuente de planeación de la inspección está guiado por los actos de inspección.

- a. Interpretación de la especificación.
- b. Medición de la característica particular en el producto.
- c. Comparación de (a) con (b).
- d. Juicio de la concordancia del producto con la especificación.
- e. Destino del producto.
- f. Registro de los datos obtenidos.

#### 4.5 Servicios de Calidad:

Se encuentran básicamente orientados hacia el mercado y son el nexo entre la planta y el cliente.

No sólo se limita a recibir los reclamos del cliente, sino que colabora con éste en la solución de problemas comunes, en la mejor utilización de los productos de la compañía y lo guía en la optimización de sus procesos.

Por otra parte, trae a la compañía valiosa información sobre el desempeño de sus productos, las nuevas exigencias por cambios del proceso donde los clientes y la actividad de las compañías competidoras.

Esta retroalimentación a la planta incluye:

Resumen y reportes de los datos sobre reclamo de calidad.

Análisis de devoluciones por motivos diferentes de calidad.

Resumen y análisis de ordenes de sustitución, reemplazo o de repuestos.

Informe sobre las actitudes y puntos de vista del personal del cliente respecto a la empresa y a la calidad de sus productos con respecto a otras empresas competidoras.



Informes sobre las innovaciones del cliente, en condiciones de proceso ó en equipo, y sus consecuencias para la compañía.

Informes sobre los desempeños actuales de los productos de la empresa y su posición relativa con respecto a otras empresas.

## 5. Herramientas del control total de calidad

Resumiendo, el control total de calidad es un sistema eficiente para organizar y efectuar la función de calidad. Está basado y justificado en métodos científicos, principios organizacionales, fundamentos económicos y requerimientos sociales.

Comprende todas las actividades de calidad (diseño, especificaciones, control, mejoras), cubre toda la empresa (compras, producción, ventas, investigación,

finanzas); abarca todos los niveles (gerencia, supervisión, operadores).

Hace uso de las mejoras técnicas disponibles, algunas de las cuales se explican a continuación:

### 5.1 Métodos estadísticos:

Estadística es la ciencia que trata de la recolección, organización, análisis e interpretación de grandes cantidades de datos numéricos.

Como tal constituye la base para los planes de muestreo, diseño de experimentos, cartas de control de proceso, cuantificación de parámetros en modelos matemáticos del proceso, etc.

En la tabla a continuación se muestran algunas de las herramientas aplicables a los diversos problemas de calidad.

TABLA I  
HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

Problema	Herramienta aplicable
— Resumen de grandes cantidades de datos.	— Distribución de probabilidad
— Determinación de diferencias significativas entre dos conjuntos de datos.	— Inferencia estadística
— Evaluación del número de muestras requeridas para evaluar hipótesis	— Determinación del tamaño de muestra.
— Control de calidad del proceso por detección rápida de las causas asignables de variación	— Cartas de control
— Determinación de la confiabilidad de un resultado muestral para determinar el verdadero valor de una característica	— Límites de confianza
— Determinación de la calidad de un producto con respecto a un valor definido como aceptable.	— Planes de muestreo para aceptación
— Planeación de experimentos que aseguran información válida en el menor número de ensayos.	— Diseño de experimentos
— Determinación de diferencias significativas entre 2 o más promedios muestrales.	— Análisis de varianza
— Evaluación de la posible relación entre 2 o más variables.	— Análisis de regresión
— Predicción de vida útil	— Fórmulas básicas de confiabilidad
— Evaluación de la confiabilidad de un producto contra standards previamente definidos	— Planes de muestreo de confiabilidad



## 5.2 Sistematización de información en Control Total de Calidad:

Mientras que anteriormente el control de calidad se limitaba a tomar decisiones respecto a la aceptabilidad de los productos, el nuevo concepto expuesto aquí lo hace responsable por instituir acciones para mejorar la calidad. Esto implica el manejo de todo un sistema de información que abarca todos los sectores de la compañía.

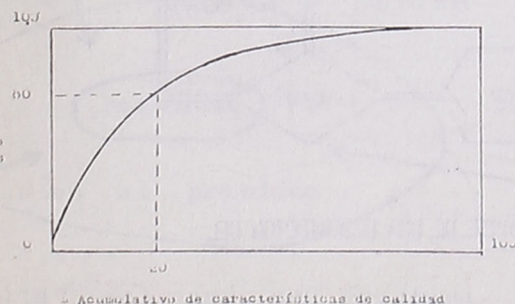
Es necesario, medir calidad, analizar e indicar causas específicas de baja calidad y establecer los medios de detectar rápidamente la producción de material subestándar, información de clientes, etc. La ejecución de estas prácticas y procedimientos requiere el manejo de gran cantidad de registros y datos, para lo cual se utilizan, como medio eficiente, equipos de procesamiento de datos.

A continuación se mencionan algunas de las aplicaciones que pueden llevarse a cabo con la utilización del computador:

- Utilización efectiva de las técnicas de norma a nivel de máquina, equipos, procesos, etc.
- Selección de equipo produciendo fuera de norma a nivel de máquina, equipos, procesos, etc.
- Control de mantenimiento preventivo de partes críticas en calidad (poleas, engranajes, troqueles, etc.)
- Control de desperdicio y reproces por producto, máquina, etc.
- Manejo de información de costos de calidad.

## 5.3 Análisis de Pareto:

Se utiliza para fijar prioridades distinguiendo los "pocos vitales" contra los "muchos triviales". En otras palabras significa que la mayor parte de los defectos tienen su origen en unas pocas causas. (ver Fig. 4)

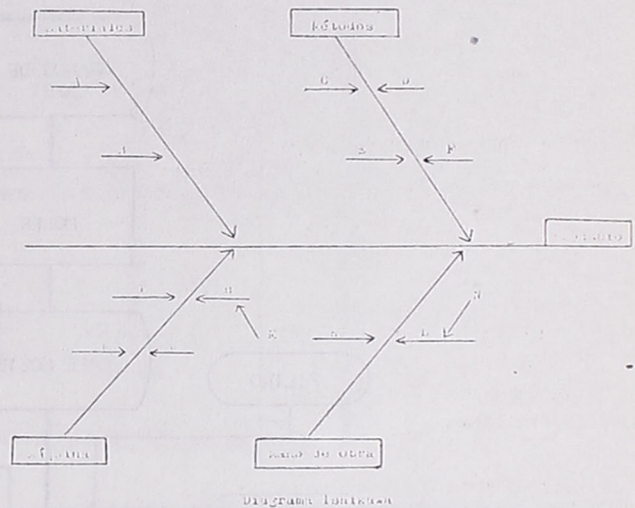


En el análisis de defectos, se aprovecha la distribución desuniforme de estos sobre unas pocas características de calidad, para localizar y corregir aquellas que causan la mayor parte de los problemas.

Al escoger planes de acción el análisis de Pareto puede hacerse reagrupando los diferentes problemas utilizando parámetros tales como probabilidad de éxito, rendimiento sobre inversión, tiempo de realización, etc.

## 5.4 Diagramas de espina de pescado (diagrama Ishikawa)

Se utiliza para explicar relaciones complicadas de causa y efecto y para tener una lista de control para actividades. (Ver Fig. 5).



En el diagrama Ishikawa las líneas principales en diagonal representan las operaciones o actividades más importantes.

A estas líneas llegan otras representando sub-actividades o variables. Este proceso de subdivisión se continúa hasta que todas las variables han sido incluidas.

El diagrama permite visualizar las variables en perspectiva y las relaciones entre ellas.

## 5.5 Esquemas sistematizados de Control de Proceso:

Sirven como base de una descripción completa del proceso, para propósitos de instrucción y estudios especiales de proceso.

En un esquema de Control de Proceso se da un resumen global de las etapas consecutivas del proceso de tal forma que permite obtener una visión completa del control de la calidad y del mando de un proceso.



Utiliza simbología adaptada de la diagramación en bloque para programación de computadores (Ver Fig. 6 y 7).

Estos esquemas que son las bases para el Manual de Control Calidad, deben contener el flujo del proceso, el flujo de información, las decisiones que ésta genere, las acciones que deben tomarse y en algunos casos, los responsables de ejecutar dichas acciones.

El esquema va acompañado de una elucidación de cada uno de los pasos del proceso, flujo de información, decisiones y acciones.

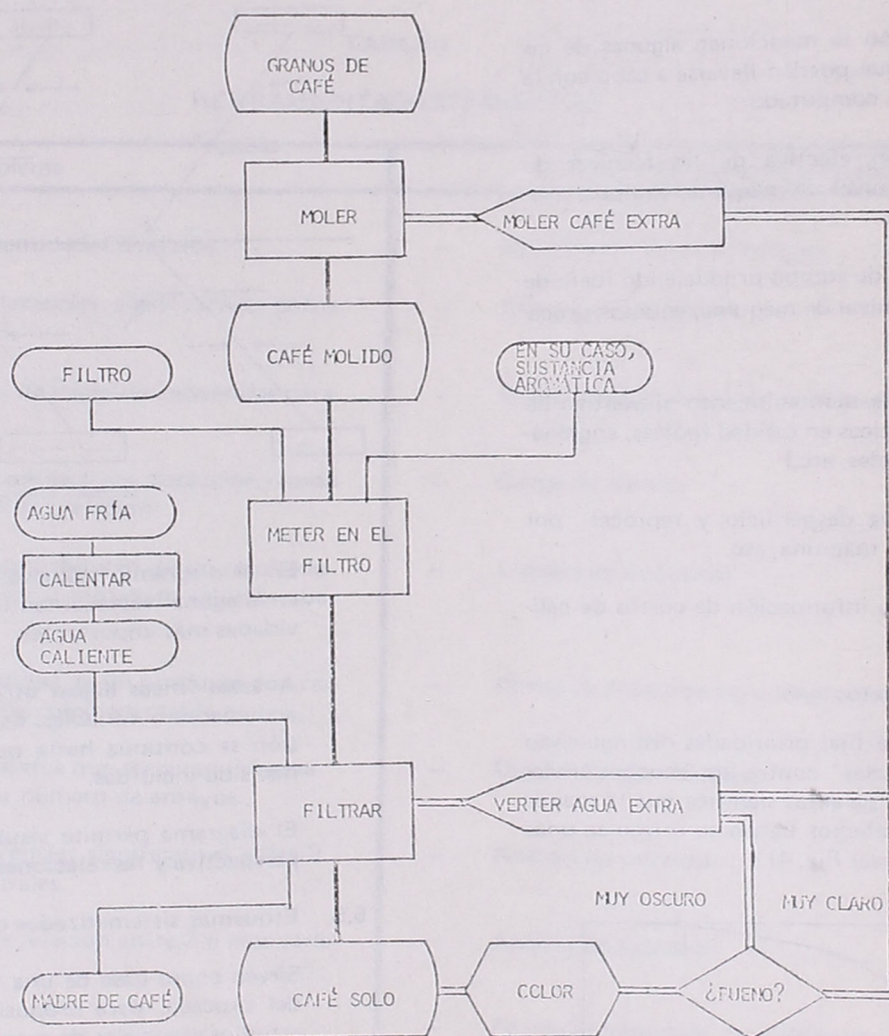
Este tipo de presentación permite una visión muy clara del proceso y de las acciones que sobren o falten para lograr un control correcto.

## 5.6 Técnicas sistemáticas en la solución de problemas:

Se utilizan como medio para proveer a largo plazo la ruta más corta en la solución de problemas.

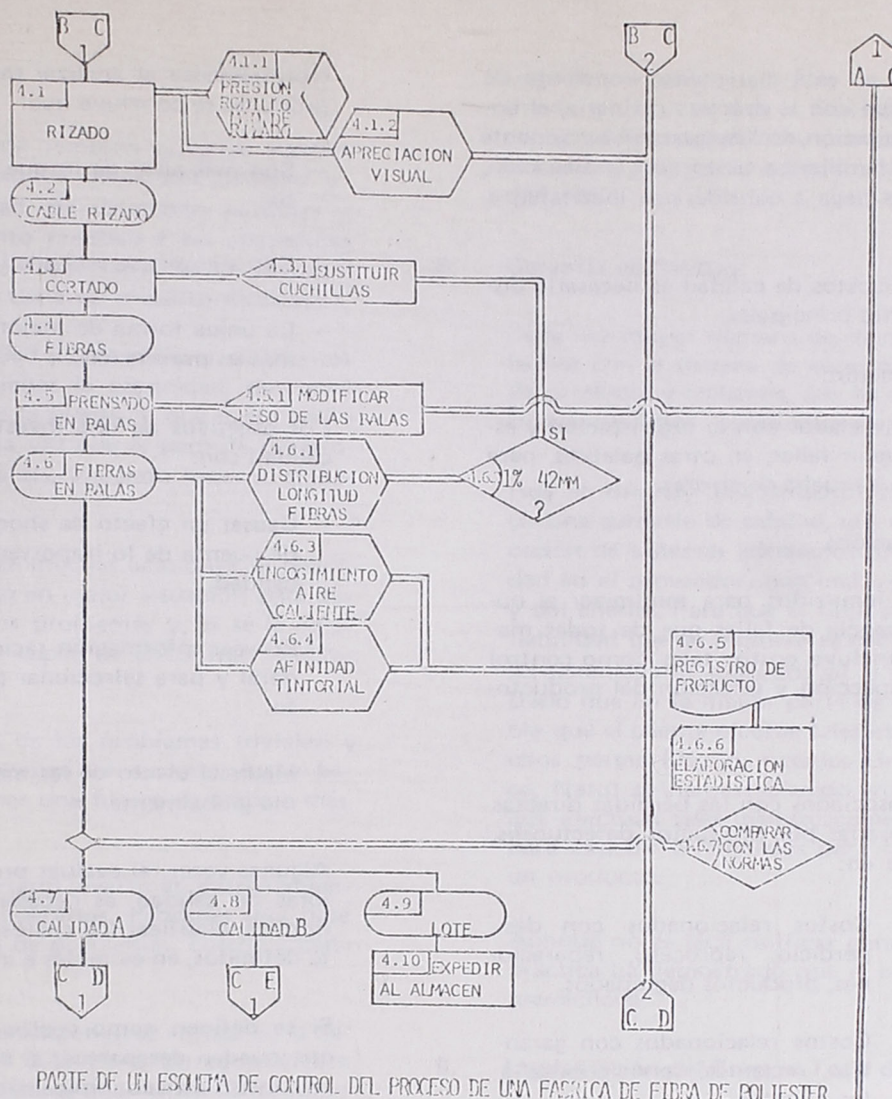
Una de las técnicas desarrolladas por Kepner y Tregoe, puede resumirse como sigue:

- Se considera "problema" todo aquello que puede ser resuelto por medios al alcance del interesado, que implica una desviación de lo normal, conveniente y debido y cuya solución no se presenta en forma inmediata o clara.
- El problema debe plantearse en forma clara y precisa, definiendo el "campo del problema" en base a las siguientes preguntas y utilizando toda la información que interesa:



DETALLE DE UN ESQUEMA DE CONTROL DE LA CALIDAD QUE FORMA PARTE DE UNA DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE HACER CAFÉ

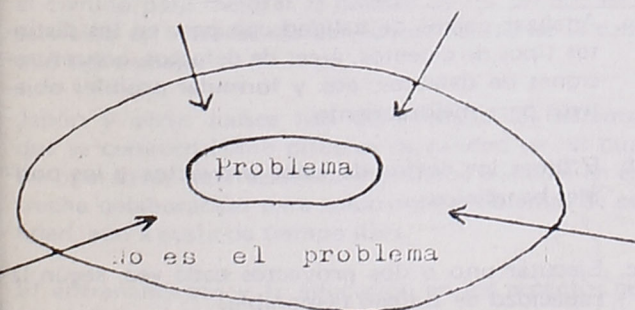




Qué es?  
 Donde está?  
 Desde cuando está?  
 En qué medida está?

- El sector circundante al "Campo del Problema" debe delimitarse preguntando:

Qué no es?  
 Donde no está?  
 Cuando no estaba?  
 En qué medida no está?



"Límite" del campo del problema

- Enumeración de los cambios que hayan ocurrido, entre el sector circundante y el campo del problema, y que pudieran influenciar éste.
- Establecer cuáles de estos cambios corresponden al sector de "si es el problema" o "no es el problema".
- Los cambios que ocurran en el sector de "si es el problema" deben analizarse para establecer las posibles causas y proceder a su corrección.

## 6. Economía

La economía de la función de calidad se basa en el concepto de "Costos de Calidad", que fue necesario crear para probar la falsedad de que "la inversión en calidad es un lujo"

La práctica demuestra lo contrario, el no invertir en costos preventivos de calidad implica una considerable pérdida de material y energía y una gran cantidad de problemas que podrían evitarse.



Normalmente, no se está claramente conciente de esas pérdidas porque con la práctica rutinaria, el conocimiento y la atención de "desgastan" lentamente hasta que uno se familiariza tanto con la situación, existente, que ésta llega a considerarse inevitable o normal.

En el concepto de costos de calidad es necesario distinguir tres categorías principales:

a. Costos de prevención:

Son los costos asociados con la organización y estudios para prevenir fallas, en otras palabras, para hacer el proceso a prueba de errores.

b. Costos de evaluación:

Son los costos incurridos para minimizar el número y la influencia de fallas que de todas maneras ocurren. Incluye costos tales como control del proceso, inspección y selección del producto.

c. Costos de fallas:

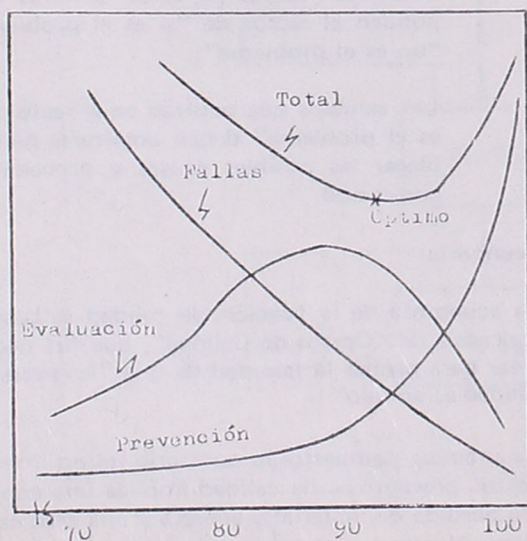
Son los costos asociados con las pérdidas directas e indirectas causadas por productos defectuosos. Pueden dividirse en:

Fallas internas: Costos relacionados con desperdicio, reproceso, reparaciones, productos degradados.

Fallas externas: Costos relacionados con garantías, reclamos, servicio extra a los clientes.

Todos estos costos han sido incorporados en un modelo, que muestra sus interrelaciones. (Ver Fig. 9) y en el cual puede verse que hay una situación óptima (diferente para cada producto y cada proceso).

Costos de Calidad



Normalmente al analizar los costos de calidad de un producto se concluye que:

- Son más altos de lo que intuitivamente se esperaba.
- Casi siempre se está a la izquierda del óptimo.
- La única forma de mejorar la situación es invertir más en prevención.

Los objetivos de una investigación de los costos de calidad son:

- Causar un efecto de shock, para que la gerencia se dé cuenta de lo importante que es el problema de calidad.
- Proveer información racional para una política general y para seleccionar proyectos de mejoramiento.
- Medir el efecto de las mejoras tanto en detalle como globalmente.

Algunas veces, al evaluar proyectos para efectuar mejoras de calidad, es necesario, para evitar esfuerzos inútiles, clasificar los costos de calidad, anteriormente definidos, en evitables e inevitables.

Si se definen como costos evitables todos aquellos que pueden desaparecer si no hubiera defectos y con una inversión económicamente atractiva, se tiene una base para trabajar en forma más efectiva. Debe tenerse en cuenta que lo que ahora se clasifica como inevitable, en el futuro, con nuevos métodos o tecnologías, puede ser evitable.

Para algunos casos se pueden considerar como costos inevitables aquellos que se producen al seguir estrictamente las normas, lógicamente al cambiar éstas, aquellos variarán.

Al seleccionar y manejar proyectos, lo más aconsejable es seguir la secuencia de actividades que se describe a continuación:

- a. Analizar costos de calidad con base en los distintos tipos de defectos, áreas de defectos, concentraciones de defectos, etc. y formular posibles objetivos para mejoramiento.
- b. Estimar los costos de estos proyectos y los posibles beneficios.
- c. Ejecutar uno o dos proyectos cada vez, según la capacidad de trabajo disponible.
- d. Arreglar los proyectos en orden de prioridad con base en un análisis de costo/beneficio (Pareto).



## Aspectos sociales.

La función calidad tiene también aspectos sociales que dan la oportunidad de desarrollo personal y que dan la oportunidad de desarrollo personal y ejercicio del pensamiento creativo a los operadores de planta donde, en la mayor parte de los casos, el trabajo que realizan no tiene un impacto motivador.

El control total de calidad puede proveer suficientes problemas para aprovechar la capacidad potencial que tiene el hombre de la planta, y que hasta ahora ha sido descuidada, a la vez que le permite desarrollar su capacidad de análisis, logrando hacer su trabajo más creativo.

Se ha demostrado que en muchas ocasiones, el operario de una máquina está en mejor situación para encontrar las causas de los problemas y, si se le da oportunidad, es bastante capaz de encontrar soluciones adecuadas.

De esta forma muchos de los problemas triviales, y algunos de los vitales, pueden ser resueltos con el beneficio adicional de tener una fuerza de trabajo más motivada.

Para lograr esto, es necesario invertir en entrenamiento y educación de los operarios, dándoles una base en métodos de solución de problemas, costos y control de calidad.

El control de calidad participativo se enfoca en la naturaleza del trabajo, el cual tiene un componente cuantitativo y un componente cualitativo. El primero se refiere a la energía gastada al ejecutar el trabajo, mientras el segundo es el uso de las habilidades del trabajador y de su capacidad intelectual para razonar, evaluar, juzgar, tomar decisiones, hacer comparaciones, resolver problemas, etc. Al aumentar la responsabilidad, capacidad y reconocimiento de un hombre en la parte cualitativa, se está abriendo la oportunidad para mayor autosatisfacción y motivación.

Si se hace la distinción entre la calidad del producto, adecuado para su uso, y la calidad del trabajo reflejada en la salud y crecimiento del individuo y de la organización, muchas compañías se darán cuenta que el camino para mejorar la calidad de los productos o servicios es a través de un mejoramiento de la calidad del trabajo.

Japón y otros países han desarrollado los sistemas que se conocen como círculos de calidad en los cuales operarios, supervisores o ingenieros trabajan en estrecha colaboración para solucionar problemas de calidad, aún a costa de tiempo libre.

El entrenamiento y la educación en los aspectos generales del control de calidad moderno, es también necesario en todos los niveles de la organización, incluyendo la alta gerencia, de manera que sea posible

crear una visión completa de las diferentes tareas dentro de la estructura de la función de calidad; es decir, conocimiento del cómo y porqué de la auditoría, integración, política de calidad, política de responsabilidad, etc.

## 8. Garantía de Calidad.

Cada vez mayor número de clientes ya no están satisfechos con el sistema de especificaciones, inspección de producto y reclamos, que ha caracterizado las relaciones vendedor - comprador en los últimos 50 años.

Hoy en día hay una tendencia cada vez mayor a exigir una **garantía de calidad**, que está basada en la aplicación de sistemas adecuados de control total de calidad en el proveedor, que incluyen información hacia y del cliente. Para que el flujo de datos tenga la confiabilidad que se requiere es necesario investigar si tales sistemas son aplicados en la planta del proveedor. Dado que en la mayor parte de los casos no es posible que el cliente efectúe tales investigaciones, en muchos países (Japón, Estados Unidos, Francia, Bélgica, Nato) se han establecido entidades juramentadas que efectúan tales investigaciones y están autorizadas para expedir certificados para toda la planta o para un producto.

Aunque no es fácil calificar para tales certificados, la práctica ha demostrado que el esfuerzo es rentable y provechoso.

## 9. Implantación del Control Total de Calidad.

Establecer un sistema de control total de calidad es un camino largo que requiere mucho esfuerzo y preparación, los pasos a seguir que se presentan a continuación deben ser objeto de una planeación cuidadosa:

- a. Debe considerarse un proyecto real y como tal deben contar con recursos humanos y financieros.
- b. Reorganizar la función de calidad y fijar responsabilidades.
- c. Se requiere formar un grupo de trabajo apoyado por la gerencia, que se capacite en estas técnicas y que posea el dinamismo necesario para llevar a cabo el programa.
- d. Analizar la situación actual de la planta, hacer un inventario de los medios disponibles y fijar los objetivos que se pretende alcanzar.
- e. Establecer un plan de trabajo, incluyendo difusión del sistema y capacitación del personal a todos los niveles.



- f. Seleccionar areas de trabajo específicas que permitan adquirir experiencia y mostrar las bondades del sistema.
- g. Establecer sistemas regulares de auditaje para evaluar el progreso de los proyectos.

#### BIBLIOGRAFIA

1. *QUALITY CONTROL HANDBOOK*, 2nd ed., J.M. Juran, McGraw Hill, 1962.
2. *A COURSE IN MANAGEMENT OF QUALITY CONTROL*, J.M. Juran, 1976.
3. *CONTROL DE CALIDAD*, Parte II, D11 74-003, Enri Sierra Barreneche, Universidad de los Andes, 1974.

4. *MANAGERIAL BREAKTHROUGH*, J.M. Juran, Hill, 1964.
5. *PARTICIPATIVE QUALITY CONTROL*, S.P. Rubinstein, Quality Progress, Enero, 1971.
6. *STRATEGIC IMPORTANCE OF QUALITY CONTROL*, R76/03, B. Veen, Akzo Research Laboratories, Arnhem, 1976.
7. *DIRECTIVES FOR MAKING PROCESS DESCRIPTIONS* for Quality Control Purposes, R76 / 19 (E), E.H.V. Derks, Akzo Research Laboratories, Arnhem, 1975.
8. *CONTROL DE CALIDAD INTEGRADO*, FCE-096, A. Pombo, Memorando Enka de Colombia, 1976.
9. *INTRODUCCION AL CUIDADO DE LA CALIDAD*, Cursillo Compuesto por el Departamento CRO - ARLA, Arnhem.



# Sistemas de Control de Calidad para productos de exportación

Por Jaime Rojas Arias  
Experto del CIPE/OEA  
\*Vicepresidente de la Asociación  
Colombiana de Control de Calidad.

## I SINOPSIS

En el presente artículo se analizan las características especiales de los sistemas de control de calidad para productos de exportación y se hacen algunas recomendaciones sobre acciones a seguir tanto a nivel estatal como empresarial.

## II REQUISITOS PARA CONQUISTAR Y MANTENER UN MERCADO

Son múltiples los factores que afectan positiva o negativamente las posibilidades de lograr exportaciones a un nuevo mercado y mantenerse en él en forma permanente. Tales factores incluyen algunos no sujetos a control por parte del exportador particular, como por ejemplo:

- Esquemas de integración
- Convenios comerciales
- Políticas de promoción de exportaciones del país, tales como incentivos tributarios, financiamiento de exportaciones, agilización de trámites, regulaciones, tasas de cambio, etc.
- Infraestructura de transporte, existencia de centros de acopio, etc.
- Regulaciones y otras restricciones de acceso del país importador.

Mientras que otros, de gran importancia, sí están sujetos, en mayor o menor grado, al control de los exportadores, como son:

- El precio
- La calidad
- El diseño
- El cumplimiento en las entregas
- El servicio de post-venta

El logro de una posición competitiva en relación a cada uno de estos factores es requisito para penetrar un mercado y mantenerse en él, pues todos ellos van a ser evaluados por los importadores y consumidores y afectarán

Este trabajo fue presentado en el I Congreso de Normas Técnicas y Control de Calidad de Venezuela, que se reunió en Port of Spain, Isla Margarita del 22 al 28 de febrero de 1978.

las decisiones sobre importación y/o consumo del producto.

Por otra parte, fallas en relación a cualquiera de los factores anotados serán aprovechadas por la intensa competencia internacional que se encargará de eliminar aquellos productos cuya posición sea desventajosa. De allí la importancia de que el producto no sólo se ofrezca a precios atractivos, aprovechando ventajas comparativas, altos índices de productividad, etc., sino también, que por su diseño y calidad despierte el interés del consumidor y satisfaga sus gustos y necesidades además de cumplir con las regulaciones del país importador sobre sanidad, seguridad, rotulado, etc. Todo ello apoyado con un buen servicio de post-venta para aquellos productos que requieran mantenimiento, repuestos o garantías. Además, el cumplimiento en las entregas es decisivo para mantener buenas relaciones con los importadores quienes exigirán la estricta observación de los plazos, volúmenes y modalidades de los contratos, lo cual requerirá un eficiente sistema de programación, de producción, así como la elección de embalaje y transporte adecuados.

## III IMPORTANCIA DE LA CALIDAD EN LOS PRODUCTOS DE EXPORTACION

La calidad de un producto es indudablemente uno de los mejores argumentos de venta y, una alta relación calidad-precio, complementada con un adecuado servicio de post-venta que satisfaga al consumidor, es la mejor garantía para permanecer en un mercado. Lo anterior es especialmente válido en los mercados de exportación en donde, por el hecho de existir mayor competencia, el consumidor tiene posiblemente más opciones a su disposición.

Es un hecho que el incumplimiento de los niveles de calidad explícitos o implícitos en un producto de exportación conlleva una serie de riesgos, entre los cuales pueden anotarse:

- Pérdidas de mercados
- Devoluciones
- Degradaciones, con sus respectivas disminuciones de precios.
- Litigios
- Desprestigio

Más aún, el desprestigio que causa una calidad inadecuada, no sólo afecta al exportador particular sino daña también la imagen de los productos de un país. Aquellos exportadores que, por falta de seriedad en sus negocios, hacen envíos de productos con calidad inferior a la pactada (ya sea en base a especificaciones o muestras), están corriendo los riesgos ya anotados y además, perjudicando el prestigio de los productos de su país. Estas situaciones pueden ser de extrema gravedad y han llevado a muchos gobiernos a establecer sistemas de inspección de exportación que impidan o disminuyan la posibilidad de que tales desprestigios ocurran. Más adelante se examinan algunos de estos sistemas.

## IV DIFERENCIAS EN RELACION A LA CALIDAD PARA PRODUCTOS DE EXPORTACION Y PARA CONSUMO INTERNO

Existen numerosas diferencias en cuanto a los requisitos de calidad de productos dedicados a la exportación a de-



terminados mercados y los destinados al consumo del país. Algunas de ellas son muy sutiles y el no tenerlas en cuenta puede ocasionar dificultades y mayores costos al exportador desprevenido. Analicemos brevemente algunas de las situaciones que originan dichas diferencias:

#### 4.1 Con respecto a los consumidores:

##### a) Diferencias en cuanto a los requisitos y preferencias.

Un producto adecuado a las necesidades de los consumidores de un país puede no serlo en otros mercados, por diferencias en las condiciones raciales, climatológicas, culturales, etc. Igualmente, productos que en el país de origen son del gusto del consumidor local, puede no serlo en el extranjero (lo inverso también puede ser válido, es decir, que un producto tenga más preferencias en mercados externos que en los de origen). El enfoque moderno del control de calidad pone especial énfasis en la satisfacción de las necesidades y preferencias del consumidor; por lo tanto es requisito indispensable conocer cuales son, para un determinado mercado, esas necesidades y preferencias, con el fin de diseñar y fabricar productos que las satisfagan.

##### b) Diferencias en las actitudes de los consumidores

Los consumidores de distintos países también difieren en cuanto a sus actitudes respecto a la calidad. En los países desarrollados cada vez se exige mejor calidad, aún a mayor precio, y se espera, además, que el producto corresponda a la presentación publicitaria que se le hace, esté respaldado por garantías y que éstas se cumplan. Son frecuentes las devoluciones de productos que no satisfacen a un comprador y los litigios por problemas derivados de deficiencias en la calidad de un artículo. Para dar una idea de la actitud prevaleciente basta indicar que el número de demandas judiciales, en los Estados Unidos, por aspectos relacionados con fallas en los productos pasó de 12.000 en 1962, a 160.000 diez años más tarde. El auge de esta actitud exigente de los consumidores (movimiento denominado "consumismo") ha llevado a muchos empresarios a extremar sus medidas para evitar posibles problemas con la calidad de sus productos.

La situación en la mayoría de los países en desarrollo es diferente, ya que el consumidor generalmente sometido a las condiciones de un mercado de vendedores, es todavía muy pasivo y conformista. Las garantías que se ofrecen son pocas y muchas veces no se cumplen y aunque existen algunas agencias oficiales de protección a los consumidores, éstos no siempre acuden a ellas, a veces por ignorancia y en otros casos por excepcionalismo.

A su vez, el productor local no asigna la debida importancia a la calidad puesto que en su mercado protegido, fácilmente vende todo lo que fabrica sin preocuparse demasiado por satisfacer a sus clientes.

## 4.2

### Con respecto a normas y regulaciones del país importador.

La existencia de variaciones entre las normas de calidad y regulaciones de sanidad, seguridad, etc., entre diferentes países, constituye un verdadero obstáculo para las exportaciones de muchos productos.

Precisamente, algunos países desarrollados han sido acusados de elevar artificialmente este tipo de barreras, denominadas "tecnológicas", con el fin de proteger sus industrias, evitándoles la competencia de fabricantes extranjeros, para quienes resulta altamente costoso adecuar sus productos a las, a veces, cambiantes normas del país importador, las que, en todo caso, harán necesario hacer modificaciones en los diseños, incluir partes adicionales, realizar extensos trámites e inspecciones, etc., con los correspondientes costos extras que dificultan y hacen poco atractivo exportar una producción marginal a tales mercados.

Este tipo de prácticas, unánimemente denunciado por los países en desarrollo persiste, tiende a extenderse creando algunas dificultades al comercio internacional. Sin embargo es evidente que muchas de las normas o regulaciones aplicadas a los productos importados obedecen al sano propósito de proteger al consumidor, facilitar los términos de compraventa expresando en forma clara y precisa las especificaciones, eliminar posibles causas de malentendidos sobre ensayos, inspecciones, etc.

Entre las regulaciones más estrictas y de ejecución más frecuente, figuran las normas de sanidad, seguridad y etiquetado o rotulado. Es así como en los Estados Unidos se aplican, entre otras:

"The Federal Food, Drug and Cosmetic Act" (1938 — Corregida en Mayo 15 de 1976).  
"The Fair Packaging and Labeling Act" (1974).  
"The Consumer Product Safety Act" (1972).  
"The National Traffic and Motor Vehicle Safety Act" (1966).  
"The Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act".  
"The Federal Aviation Act" (1958).  
"The Federal Boat Safety Act" (1971).  
"The Flammable Fabrics Act" (1967).  
"The Federal Hazardous Substances Act".  
"The Poison Prevention Packaging Act" (1970) etc.

Debe notarse que estas actas establecen normas obligatorias tanto para los productores locales como los importados, siendo el importador quien asume la responsabilidad del cumplimiento de tales regulaciones, especialmente para aquellos productos de importación directa que importe y/o distribuya con su propia.



La "Comisión de Seguridad de Productos para el Consumidor" es la Agencia Federal encargada de establecer y hacer cumplir regulaciones de seguridad aplicables al diseño, construcción, contenido, ejecución, empaque y rotulado de más de 10.000 productos de consumo, desde vidrio arquitectónico, escaleras, bicicletas, hasta cunas, herramientas manuales, juguetes y cocinas. La Comisión puede prohibir la venta de productos peligrosos e incluso decomisarlos, así como impedir su importación. No hace mucho tiempo fueron devueltos a sus países de origen 700.000 secadores de pelo, 544.000 cafeteras eléctricas y 300.000 televisores por defectos internos que implicaban peligro de electrocución. A su vez, la "U.S. Food and Drug Administration" tiene a su cargo velar por el cumplimiento de las regulaciones del "Federal Food, Drug and Cosmetic Act" y son frecuentes los casos de retenciones en los puertos de lotes de productos alimenticios importados, a causa del no cumplimiento de normas de calidad, identidad o rotulado.

Regulaciones similares pueden observarse en distintos países desarrollados, e incluso, en algunos en vías de desarrollo. La proliferación de normas y regulaciones obligatorias que afectan a un creciente número de productos hace necesario que el exportador esté al tanto de tales requisitos y que su sistema de control de calidad asegure el cumplimiento de todas las especificaciones exigidas por el país comprador.

#### 4.3 Con respecto a la competencia

Durante muchos años, los productores latinoamericanos han gozado de mercados protegidos que, si bien les ha permitido fortalecer sus industrias, también les ha eliminado buena parte de la motivación para acrecentar su eficiencia y la calidad de sus productos. La reciente tendencia a buscar mercados externos, les hace ver sus debilidades en cuanto a la calidad se refiere, una vez que empiezan a enfrentar la competencia propia de mercados menos protegidos. Los consumidores a quienes se desea atraer, tienen ante sí varias alternativas de elección y numerosos sustitutos. El dinamismo propio de un mercado de consumidores bien puede hacer desaparecer aquellos productos con una baja relación de calidad-precio.

Debe también tenerse en cuenta que, generalmente, el exportador de un país en desarrollo no tiene suficiente capacidad para hacer una adecuada campaña promocional en los mercados de países industrializados, con la consecuente desventaja respecto a los productores de esos países quienes ejercen una indudable presión en los consumidores a través de publicidad tendiente a convencerlos de la bondad de sus productos.

Es evidente que la calidad de un producto la juzga el consumidor de acuerdo a lo que él recibe, lo cual no necesariamente coincide con la calidad de ese producto al salir de la fábrica. Por lo tan-

to, es muy importante tener en cuenta los riesgos involucrados en el transporte y almacenamiento, especialmente en productos de exportación que normalmente están sujetos a tratos más fuertes que aquellos distribuidos dentro del país. Son numerosos los casos de exportaciones fracasadas por culpa de empaques o embalajes inadecuados que no prestaron la debida protección al contenido. La calidad del empaque, en relación al tipo de riesgos a que estará sometido, debe ser parte integral de la calidad del producto exportado.

Otra diferencia importante respecto a los requisitos de calidad para los mercados externos en comparación con el interno, se deriva del hecho de que es más difícil ofrecer, en los primeros, un adecuado servicio de post-venta para el mantenimiento y reparación de los artículos vendidos.

Ello naturalmente lleva al consumidor a preferir productos con buen servicio que le garanticen una mayor vida útil. De ahí la importancia de compensar, con una mayor confiabilidad de los productos de exportación, las posibles desventajas de una mantenibilidad menos adecuada.

### V MODALIDADES MAS COMUNES EN LA DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD PARA PRODUCTOS DE EXPORTACION

#### 5.1 Especificaciones establecidas por el importador

Es una práctica bastante usual, especialmente cuando se trata de artículos de consumo provenientes de países en desarrollo, que sea el importador quien establezca, en mayor o menor grado, los diseños y especificaciones. Ello indudablemente simplifica la solución de los problemas originados en la determinación de las preferencias de los consumidores y las reglamentaciones de etiquetado, sanidad o seguridad. Esta es la modalidad más utilizada por las grandes cadenas de tiendas de los Estados Unidos y Europa y puede resumirse en la siguiente forma:

1. Comprar por especificaciones ya sea que éstas cubran la totalidad del producto, suministrando diseños completos, o solo algunos parámetros de importancia dejando al productor cierta libertad en sus diseños.
2. Examinar muestras hechas bajo esas especificaciones. Esto permite evaluar la capacidad de cumplimiento de las especificaciones, detectar el comportamiento del producto respecto a otros parámetros no tenidos inicialmente en cuenta e indicar los ajustes necesarios. Adicionalmente, todo cambio posterior que el productor desee hacer, tanto en diseño como en materiales requerirá aprobación previa del importador quien exigirá muestras con los cambios propuestos.
3. Inspeccionar la mercancía una vez producida. Tal inspección puede ser dejada bajo la



responsabilidad del productor, de una agencia independiente de certificación o de los propios sistemas de inspección del importador los que pueden operar en el país de origen o en el lugar de destino. Algunas cadenas de tiendas importadoras de artículos de consumo mantienen oficinas de inspección en diversos países productores con el fin de detectar las fallas antes de que puedan ocasionar mayores pérdidas . . . . .

## 5.2 Especificaciones y diseños propios del productor o exportador.

En estos casos son los productores y/o exportadores quienes deben tomar la iniciativa para asegurar que sus productos se adecúen al uso y a las preferencias de los consumidores de aquellos países hacia donde planean exportar.

El estudio previo de mercados, así como el examen de muestras de productos de la competencia, la atención a las sugerencias de los importadores y el análisis de las condiciones de operación de los productos en las nuevas circunstancias, ayudarán a detectar e incorporar en los artículos exportados, aquellas características que desea el consumidor foráneo.

Por otra parte será necesario investigar qué normas o regulaciones obligatorias del país de destino, referentes a etiquetado o rotulado, calidad, sanidad o seguridad, afectan los productos que se desean exportar; para tal efecto es conveniente consultar las agencias gubernamentales encargadas de tales reglamentaciones y las oficinas comerciales del país cuyo mercado se investiga, así como los Centros Nacionales de Promoción de Exportaciones y los Organismos de Normalización del propio país. Son precisamente estas dos últimas entidades quienes mejor podrían orientar al exportador manteniendo información actualizada al respecto y creando un servicio especializado para la atención de este tipo de consultas. Es también de mucha importancia seleccionar el envase y embalaje adecuados para soportar las exigencias del transporte y almacenamiento a que se ven sometidos los productos de exportación. En algunos países existen Centros de Envase y Embalaje que dan asesoría en este campo y disponen de equipos de ensayo para medir las principales características de diferentes materiales, diseños, etc., en relación a los requerimientos del transporte. Debe, además, ponerse especial atención al suministro de instrucciones o manuales de instalación, mantenimiento y reparación del producto, asegurándose que estén escritas en forma clara, completa y en el idioma del país importador.

Todo ello podría resumirse en la necesidad de implementar en la empresa fabricante un sistema de control total de calidad, que abarque cada una de las etapas de desarrollo, manufactura, empaque, transporte y uso de los productos y que cree en la empresa una clara vocación por la

calidad, la que a su vez se traduzca en una imagen de calidad que se proyecte hacia los consumidores.

## VI CERTIFICACION DE CALIDAD

La certificación de calidad es la verificación y testeo, por parte de una entidad independiente, de que un determinado producto o lote de productos, cumple con especificaciones de calidad preestablecidas.

Las diferentes modalidades de certificación pueden agruparse como sigue:

- a) Sistema de sellos de conformidad con normas.
- b) Inspección obligatoria de exportación
- c) Certificación de calidad pactada o declarada.

Examinemos brevemente cada uno de ellos:

### 6.1 Sellos de conformidad con normas.

Tienen como objeto orientar al consumidor formándole que el producto que lleve el en mención, cumple con determinadas normas especificaciones establecidas generalmente por la misma entidad certificadora.

Los sistemas de sellos pueden ser privados o oficiales. Entre los primeros podrían mencionarse la marca UL de Underwriters Laboratories en Estados Unidos que certifica el cumplimiento de ciertas normas en artículos eléctricos y electrónicos y Good Housekeeping, del mismo país, además de sellos propios como los de Roebuck (Sears Best, Sears Better, Sears Good) los cuales más que indicar el cumplimiento de ciertas especificaciones, establecen grados de similitud entre productos similares.

Los sistemas oficiales de sellos de conformidad con normas, generalmente son administrados por los Organismos Nacionales de Normalización de cada país para certificar el cumplimiento de las normas nacionales (oficiales).

En cualquier caso el sistema opera de la siguiente manera:

A solicitud del fabricante que desea obtener autorización para el uso del sello en sus productos, la entidad certificadora realiza una minuciosa evaluación del sistema de control de la empresa para asegurarse que posee la capacidad administrativa y técnica necesaria para cumplir permanentemente con las especificaciones de la norma. Para ello, no sólo se inspeccionan los productos, sino también se evalúan los procedimientos empleados en la inspección. Si la empresa pasa tales exámenes, se le autoriza a utilizar el sello en el producto evaluado, cobrándole un tipo de comisión. Periódicamente y a solicitud de aviso, la entidad certificadora hace un seguimiento de los productos, tanto en la fábrica como en el mercado, y examina los informes de control de la empresa, retirando la autorización si



de sello en caso en que verifique incumplimiento de los reglamentos respectivos.

El éxito del programa depende en gran medida de la acogida por parte de los consumidores, la cual puede llevar a otros empresarios a adherirse al sistema. Debe notarse que el sello de conformidad con normas indica cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos por la norma, por lo cual algunas empresas prefieren promocionar la calidad de sus productos en base al prestigio de su propia marca, con productos que superan ampliamente tales requisitos mínimos.

La acogida de los sistemas de sellos oficiales varía bastante de un país a otro. En América Latina son pocos los sellos otorgados por los Organismos de Normalización, no pasando de una veintena por país, mientras que en Asia su uso es más extendido. La India, por ejemplo, ya había otorgado hasta 1975, más de 4.000 licencias para uso del sello de calidad en más de 700 artículos diferentes.

Finalmente, debe aclararse que un sello de conformidad con normas no es una garantía sobre cada producto que lo lleve, es sólo una certificación de que tales productos están siendo fabricados en conformidad con una determinada norma. Naturalmente la calidad del producto sigue siendo responsabilidad primordial del fabricante y no de la entidad certificadora. Sin embargo, es obvio que un producto que lleve un sello de calidad de una entidad de reconocido prestigio ofrecerá una mayor seguridad a un comprador extranjero. No está lejano el día en que los sellos de conformidad con normas de un país sean reconocidos y homologados en otros países, especialmente a nivel regional.

## 6.2 Sistemas de inspección de exportación.

Desde hace muchos años, algunos países han puesto en práctica sistemas de inspección obligatoria para ciertos productos de exportación con el fin principal de mantener una imagen de buena calidad en los mercados mundiales. Es así como, citando sólo algunos ejemplos: el caucho en Indonesia, el café en Colombia, la harina de pescado en el Perú, han estado sometidos a inspecciones previas a su exportación para verificar si cumplen los requisitos mínimos establecidos para permitir su venta en el exterior.

Pero, ha sido el Japón el primer país en establecer un sistema integrado de inspección obligatoria previa a la exportación el cual, en diciembre de 1976, comprendía 113 productos metalmeccánicos, 38 químicos, 43 textiles, 29 agrícolas y forestales y 75 de mercancía general. Se trata de la "Ley de Inspección de Exportaciones", promulgada en 1958, que indica los procedimientos para establecer la lista de productos sujetos a inspección obligatoria, las normas de calidad aplicable, la inspección misma de materias primas, productos y sus empaques, las mar-

cas, grados y sellos, los casos de excepción, etc. La Ley también reglamenta la operación de las agencias de inspección, los inspectores y las tarifas; finalmente, establece sanciones para las violaciones en que pueden incurrir los exportadores o las entidades de inspección.

El efecto favorable de esta Ley en el mejoramiento de la imagen de calidad de los productos de exportación japoneses ha sido notorio, y ello explica el éxito de las exportaciones de ese país en campos tan diversos como cámaras fotográficas, motocicletas, relojes, fibras sintéticas, automóviles, etc.

Algunos países asiáticos han seguido el ejemplo japonés estableciendo sistemas similares: así, por ejemplo, en Corea, cuya ley de inspección de exportaciones fue promulgada en 1963, el total de artículos bajo inspección obligatoria llegaba en 1975 a la cifra de 216 siendo atendidos por 6 laboratorios oficiales y 9 privados.

La India promulgó en 1963 el Acta de Exportación, que puso en marcha un sistema de inspección de exportaciones para un gran número de productos. En Taiwan, más de 1000 artículos, pertenecientes a 20 grupos están sometidos a certificación de exportación. Otros países como Tailandia, Filipinas, Sri Lanka, etc., han iniciado recientemente esquemas similares.

En América Latina, no se aplican sistemas integrales de inspección de exportación, la que solo es obligatoria para productos aislados, generalmente agrícolas, no existiendo sin embargo, una política gubernamental definida al respecto, ni organismos que pudieran ser los ejecutores de los sistemas mencionados. Existen numerosas entidades tanto oficiales como privadas que, sin mayor coordinación, actúan en el campo de la certificación, no contando con la infraestructura de laboratorios adecuados (muchos de los cuales paradójicamente están subutilizados), ni con el personal técnico requerido.

La inspección obligatoria de calidad, previa a la exportación, minimiza la posibilidad de que productos con calidad inferior a la establecida, sean despachados a los mercados internacionales. Naturalmente, no es posible ni necesario, que el sistema abarque todos los artículos que se exportan. Debe hacerse una lista de productos para los cuales la inspección de exportación es obligatoria y en ella deben incluirse aquellos artículos que tengan incidencia en la formación de la imagen de calidad del país y los que, en la estrategia de comercio exterior, se considere necesario prestigiar. Es preferible incluir pocos productos en la lista y aplicar el sistema en forma estricta, que incluir muchos y no poder hacer las inspecciones en la forma estricta, que incluir muchos y no poder hacer las inspecciones en la forma requerida. Una vez definida la lista mencionada, es necesario establecer las normas de calidad que



han de seguirse en cada caso; generalmente, se usan las normas nacionales, complementadas con especificaciones adicionales referentes a envase y embalaje, confiabilidad, apariencia, etc. El establecimiento de las normas debe hacerse en consulta con todas las partes involucradas y teniendo en cuenta, tanto la capacidad tecnológica de las industrias, como la infraestructura de laboratorios existente para realizar los ensayos de verificación requeridos.

Un factor muy importante para el éxito del sistema es la rapidez con que se realicen las inspecciones para evitar que las mismas se conviertan en un obstáculo adicional a las exportaciones. Ello dependerá de la disponibilidad de laboratorios de inspección, su capacidad técnica y su organización, así como del número y complejidad de los ensayos a realizarse. En todo caso, un buen sistema debe garantizar la expedición de los respectivos certificados de inspección en un plazo no mayor a 2 ó 3 días.

Del mismo modo, deben tomarse las precauciones del caso para que la inspección de exportación no represente un costo demasiado alto para el exportador. En Japón, por ejemplo, en donde existen 6 órganos oficiales de inspección y 38 privados, tales costos, según la ley, no deben exceder del 1 por ciento del valor de la mercancía inspeccionada, aún cuando se deban inspeccionar varias características del mismo producto.

Finalmente, es necesario establecer claramente los mecanismos de control y las sanciones a que se hacen acreedores quienes incumplan las reglamentaciones del sistema, ya sean ellos exportadores, inspectores, funcionarios de aduana, etc.

El sistema anteriormente descrito debe complementarse con una política nacional de promoción, difusión, capacitación y estímulo al uso extensivo de la normalización y el control de calidad. Sólo entonces, podría convertirse en una valiosa herramienta para mantener y mejorar la reputación de calidad de los productos de un país.

### 6.3 Certificación de Calidad Pactada o Declarada

La modalidad de verificación de calidad más comúnmente usada en las transacciones internacionales es la de certificación de la calidad de los embarques de acuerdo a normas o especificaciones pactadas entre el importador y el exportador, por parte de entidades especializadas dedicadas a ese fin. En la mayoría de los casos, se trata de empresas internacionales, con agencias en casi todos los países, cuya idoneidad y prestigio garantizan a sus clientes un servicio confiable.

Estas empresas no necesariamente disponen del personal o de los laboratorios requeridos para hacer todas las inspecciones. Sin embargo, poseen personal especializado para la toma de mues-

tras, la verificación de algunas características de calidad y el control de los embarques, subcontratando con diferentes laboratorios la realización de algunos ensayos especializados.

Desde el punto de vista del importador, la certificación de calidad por parte de una entidad independiente y de reconocido prestigio ofrece las siguientes ventajas.

1. Protege sus intereses como comprador, al verificar que la calidad del producto embarcado corresponde a las especificaciones pactadas.
2. Elimina o minimiza las posibilidades de conflictos, derivados del despacho de productos no conformes con las especificaciones.
3. Asegura un suministro adecuado al reducir la necesidad de devoluciones o reprocesos de productos no conformes con las especificaciones.

Por otra parte, la certificación ofrece al exportador las siguientes ventajas:

1. Representa un respaldo técnico y contractual sobre el cumplimiento de la calidad pactada, eliminando o reduciendo las posibilidades de reclamos o devoluciones posteriores por parte del importador.
2. Implica una presión favorable para el mejoramiento de la calidad y el establecimiento de sistemas propios de control de calidad que aseguren el cumplimiento de las especificaciones pactadas.
3. En aquellos casos en que no se pacta un determinado nivel de calidad, si no más bien, un precio de acuerdo a la calidad recibida, la certificación ofrece al exportador una seguridad ante posibles discrepancias de criterio con el importador, evitándole así degradaciones y menores precios.
4. Significa un filtro adicional que detecta e impide la exportación de lotes de calidad no satisfactoria, evitando así el desprestigio del exportador.

La certificación, previa a la exportación, en base a normas pactadas entre comprador y vendedor es de uso frecuente especialmente en compras de materias primas (minerales, productos agrícolas, etc.), o en negociaciones de gran volumen de



productos más o menos estandarizados, como cemento, maderas, etc. Generalmente, es el importador quien exige la certificación y quien indica la entidad certificadora.

En América Latina, además de las empresas internacionales dedicadas a la certificación, actúan en este campo toda una gama de instituciones oficiales, semioficiales y privadas, tales como Organismos de Normalización, Institutos de Investigación, universidades, laboratorios independientes, etc. Así, por ejemplo, la Empresa de Certificaciones Pesqueras (CERPER) del Perú, inspecciona la harina de pescado y cualquier otro producto de procedencia acuática; el Centro de Estudios, Medición y Evaluación de Calidad (CESMEC) de Chile y el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) con sede en Guatemala, realizan certificaciones sobre una amplia gama de materias primas y productos manufacturados. Sin embargo, no existen sistemas integrados nacionales, ni menos aún regionales, para llevar a cabo certificaciones de aceptación internacional. Recientemente, la Comisión del Acuerdo de Cartagena, ha adelantado un estudio y ha elaborado una propuesta para el establecimiento de un Sistema Andino de Certificación de la Calidad, Normalización Técnica y Metrología.

## VII CONCLUSIONES

Para muchos exportadores de países en desarrollo, la dificultad en el cumplimiento de los altos requisitos de calidad de los mercados internacionales, es el mayor obstáculo para lograr exportaciones estables a dichos mercados. Esto es aún más válido, si se mantiene la tendencia al establecimiento de estrictas normas de seguridad, sanidad y calidad por parte de los países desarrollados.

De ahí la importancia de tomar conciencia del problema y buscar soluciones que eliminen o reduzcan los altos costos inherentes a los rechazos, devoluciones, degradaciones y desprestigio que conlleva el no cumplimiento de los requisitos de calidad.

Las acciones a seguir deben emprenderse tanto a nivel estatal como a nivel de empresas individuales. En el primer caso será necesario la definición e implementación de una amplia política de desarrollo de la calidad que contemple acciones tendientes a:

1. Crear conciencia de la importancia de la calidad tanto para los productos de consumo interno como los de exportación.
2. Promover la capacitación masiva del personal, a distintos niveles, sobre las técnicas modernas de control de calidad.
3. Impulsar la normalización como vehículo para el mejoramiento de la calidad.
4. Crear una infraestructura de apoyo al control de calidad en aspectos de información tecnológica e información sobre normas y requisitos de aquellos países con los cuales se tiene un comercio más activo.
5. Fortalecer la infraestructura de medición y certifi-

cación de calidad impulsando el campo de metrología, integrando la acción de los distintos laboratorios existentes e implementando sistemas de ellos y de certificación de calidad previa a la exportación.

6. Proteger al consumidor nacional mediante una legislación que impida el abuso y elimine los riesgos de productos con calidad inadecuada ya sean estos nacionales o importados, lográndose así una beneficiosa presión hacia el mejoramiento de los niveles generales de calidad.
7. Mantener programas de información y asistencia técnica al pequeño y mediano exportador en relación a la adecuación de sus productos a los requisitos de diseño, calidad, empaque, seguridad, etc., de los mercados de los principales países compradores.

A nivel de empresas individuales, es necesario establecer un sistema de control total de calidad que incluya:

1. La determinación de las características de calidad requeridas por el usuario foráneo, ya sea a través de estudios de mercado, análisis de productos de la competencia, consultas con importadores, etc.
2. La identificación de las regulaciones gubernamentales de calidad, seguridad, sanidad y etiquetado que afectan al producto que se desea exportar.
3. La negociación clara y precisa de las características de calidad del producto, preferiblemente en base a especificaciones y muestras. Debe evitarse la práctica de enviar muestras no representativas de la calidad del producto; pues ello solo conduce a posteriores litigios devoluciones, desprestigio, etc.
4. La fabricación del producto dentro de las especificaciones pactadas. Cualquier cambio en diseño o materiales debería ser consultado con el importador para evitar posibles efectos negativos en la adecuación para el uso del producto, o en el cumplimiento de requisitos gubernamentales o de los clientes.
5. La inspección final de la mercancía, ya sea individualmente o por muestreo, asegurándose que la calidad saliente sea satisfactoria.
6. El diseño y utilización de un empaque adecuado para proteger al producto de los riesgos del transporte de exportación.
7. La certificación de la calidad del producto, por una entidad independiente, cuando así se requiera.
8. La retroalimentación de información relacionada con fallas de los productos, quejas de los consumidores, servicios o reparaciones requeridas, etc., con el fin de mejorar sus diseños, tomar acciones correctivas con respecto a los procesos de fabricación, inspección, empaque, etc.

De esta forma la empresa puede subsanar las dificultades relacionadas con la calidad, inherentes a la venta de sus productos en mercados foráneos y mejorar sus posibilidades de mantener un seguro y creciente flujo de exportaciones.

En resumen, si se pretende lograr un desarrollo sostenido de las exportaciones de un país, es necesario ir creando la infraestructura y mentalidad de calidad apropiadas, tanto en el sector gubernamental como en el sector empresarial, de tal manera que se puedan ofrecer, en los mercados internacionales, productos que satisfagan las necesidades y preferencias de los consumidores.







# Los círculos de Control de Calidad: un camino hacia la calidad

Elaborado Por:  
Ing. Eduardo Anzola

Presentado durante el I Congreso sobre Normas Técnicas y Control de Calidad en Venezuela por la Comisión METAL - MECANICA y AUTOMOTRIZ.

Cuál sería su reacción como gerente de una empresa si ante usted se reuniera, fuera de horas normales de labor, un grupo de tres o cuatro individuos de planta para plantear la existencia de un problema de diseño que afectase la calidad del producto fabricado, señalara las causas del defecto y presentara una solución viable para erradicarlo? Quizás no se sorprendería si el grupo estuviese formado por ingenieros, técnicos o jefes de sección pero se asombraría si tal grupo estuviese constituido por operarios de línea con sus bragas manchadas de grasa.

Esta situación que podría parecer un tanto hipotética es una realidad cotidiana en cualquiera de las tantas empresas del Japón que aplican los círculos de Control de Calidad.

Este movimiento relativamente joven (se inició en 1962) ha contribuido en gran parte a elevar considerablemente los niveles de calidad y productividad de la industria japonesa, permitiendo que sus productos compitan en calidad y precios con los norteamericanos y europeos, comercializándose en gran escala en muchas partes del planeta.

## BREVE HISTORIA

Para comprender un poco sobre el desarrollo del movimiento de los círculos de calidad en Japón hay que remontarse unos años atrás.

En la década de los años 50, el Japón estaba levantándose de los escombros de la II Guerra Mundial y tenía ante sí un gran reto para desarrollar su maltrecha economía.

Carente de materias primas y recursos naturales, la alternativa que se presentaba era la de industrializarse rápidamente y producir masivamente para exportar.

Esta idea surgió como un objetivo nacional que se logró gracias a la férrea voluntad de los japoneses. Los productos japoneses, copiados de Occidente, penetraron los mercados internacionales a precios bajos. Sin embargo, la calidad de los mismos era muy inferior. Es entonces cuando se define que la meta era no solamente producir, sino producir con calidad.

El gobierno japonés creó el mecanismo de inspección para exportaciones, mediante el cual se establecieron órganos técnicos provistos de laboratorios destinados a controlar aquellos productos cuyo volumen de exportación fuera numeroso. El objeto de éste es garantizar la calidad y mantener el buen prestigio de los productos japoneses. Por otra parte, se fortalecieron los entes normalizadores para un crecimiento racional y ordenado de la industria. Así fueron, a grandes rasgos, las medidas más importantes que el estado tomó para consolidar el proceso de industrialización en lo que respecta a la calidad.

El papel que jugaron los industriales no fue menos trascendente, ya que tomaron conciencia de la importancia de este proceso y respondieron positivamente ante el reto de la calidad.

A través del JUSE (Gremio de Científicos e Ingenieros del Japón) se organizaron conferencias, cursos y seminarios sobre Control de Calidad, se publicaron libros y revis-



tas sobre Control de Calidad estadístico, se establecieron varios premios anuales entre los cuales se puede señalar el premio Deming para empresas con excelentes sistemas de Control de Calidad.

Se invitaron personalidades extranjeras con experiencia en la materia, entre las cuales se destaca al Dr. J.M. Juran, cuyas observaciones fueron muy bien asimiladas y él mismo se ha convertido en un experto conocedor de la experiencia japonesa, a través de sus visitas al Japón. Asimismo, se publicaron trabajos del Dr. K. Ishikawa, autoridad japonesa en Control de Calidad, se transmitieron con mucho éxito, cursos sobre la materia por las emisoras radiales del país y para 1960 se estableció a Noviembre como el mes de la Calidad, fecha en la cual, todos los años se llevan a cabo una serie de eventos relacionados con la calidad.

Todo esto es un breve recuento de las actividades en Japón sobre Control de Calidad crearon las condiciones adecuadas para el arranque de los círculos de calidad en 1962. Un año antes el JUSE (Gremio de Científicos e Ingenieros de Japón) publicó una revista: Control de Calidad para supervisores, con el objeto de difundir más ampliamente entre los Supervisores de Línea, los conceptos y métodos de Control de Calidad y hacerlos participar más en la búsqueda de problemas, mediante el trabajo en equipo. Fue así como se iniciaron los círculos de calidad con resultados positivos de inmediato.

Desde entonces se han incrementado los círculos de calidad en todo Japón a un ritmo increíble de año en año y ya para 1976 existían registrados por la Dirección de Círculos de Calidad de JUSE más de 70.000, considerándose que los no registrados sobrepasan varias veces esa cantidad.

## FUNCIONAMIENTO Y OPERACION DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD

Un Círculo de Control de Calidad no es más que un grupo de trabajadores de un mismo departamento, que se reúnen voluntariamente para contribuir a mejorar la calidad, mediante la búsqueda en conjunto de las causas de los problemas de calidad, productividad, etc., y encontrar las soluciones correspondientes.

Los círculos de Control de Calidad nacen como una necesidad de crear un mecanismo que permite poner en práctica el entrenamiento intensivo a que se ha sometido un determinado grupo de individuos.

Estos grupos que constituyen los círculos de Calidad, está compuesto de gente de los niveles bajos de la organización, Supervisores y no Supervisores, que se reúnen por lo general fuera de horas de labor y en forma voluntaria. Es importante resaltar que ese tiempo extra muchas veces no es remunerado.

El círculo analiza problemas esporádicos y se esfuerza en disminuir las variaciones para evitar la repetición de defectos. Como resultado hay una clara interpretación de normas, mejor sistema de retroinformación, se definen que herramientas de control deben existir, se leen e interpretan gráficos de control, etc.

Los logros del Círculo de Calidad pueden resumirse así:

1. Se desarrolla el potencial de liderazgo de los supervisores de línea.
2. Se eleva el interés por el trabajo de los operarios al sentir que su opinión es importante y participar en actividades que brinden oportunidad de autorealización y reconocimiento
3. Se aumenta la comunicación entre los trabajadores de línea y el personal de más jerarquía.
4. Se mejora las relaciones humanas en general en un ambiente de actitudes positivas.
5. Se crea una conciencia colectiva sobre calidad en todos los niveles de la empresa.
6. Se incrementa considerablemente la productividad y la producción.
7. Se mejora la calidad y se mantiene su continuidad.
8. Se reducen costos de diferente índole

En sus comienzos, los círculos de Control de Calidad eran dirigidos por los supervisores, elegidos por el grupo. A medida que fueron progresando, muchos de los trabajadores comenzaron a destacarse entre el grupo hasta llegar a ser líderes. En algunos casos se llega a rotar el liderato entre los miembros del grupo, cuyo número va de tres a diez en términos generales.

El trabajo del círculo puede tener su origen en un proyecto sometido por la jerarquía de la compañía, el cual puede ser subdividido dependiendo de su magnitud. Asimismo, el proyecto puede nacer del círculo en sí, con base al conocimiento en el trabajo y la creatividad de los miembros.

En general, los primeros proyectos de un círculo son de control: reducción de defectos, control en materia prima, etc. A medida que se va divulgando su método operativo, los círculos incursionan en otras áreas que no están relacionadas directamente o no tienen que ver con calidad. Por ejemplo: los tópicos cubiertos pueden ser reducción de costos de manufactura e inspección, incremento de la productividad, mantenimiento preventivo, planificación de la producción, seguridad industrial, etc. Esto es, quizás uno de los aspectos más resaltantes del movimiento, ya que el alcance y amplitud del mismo permite la participación de todos los departamentos y miembros de los diferentes niveles de la organización.

Los círculos de calidad operan según las características de cada uno. Una vez entrenados sus miembros ellos comienzan a trabajar en técnicas específicas tales como: análisis de Pareto, diagramas de causa y efecto, histogramas, gráficos, cartas de control, etc. En otros casos el trabajo consiste en discutir casos elaborados en otras compañías tal como se reportan en la publicación Control de Calidad para Supervisores, o sino se discuten problemas de calidad internos, resueltos o no; Resumiendo las actividades de los círculos podemos decir que primero se identifica el problema, luego se ataca y finalmente se resuelve; entonces se pasa a otro y se repite el proceso.



Las compañías organizan conferencias internas, facilitan oportunidad de publicar los trabajos y de reconocimiento a los círculos que alcanzaron buenos resultados. Aquellos que sean más exitosos tienen la oportunidad de publicar sus resultados en la revista Control de Calidad para Supervisores, y participar en las conferencias nacionales de Control de Calidad.

Los reportes publicados son muy bien documentados y fáciles de entender.

Todo esto da una idea de la constante autoevaluación que realizan los círculos de calidad para medir los resultados de las acciones tomadas.

## PRINCIPIOS MOTIVACIONALES

Hasta ahora se ha tratado de explicar en términos muy generales cómo funcionan los círculos de calidad en Japón. Ahora veamos por qué funcionan.

En Japón, es tradicional que los empleados trabajen de por vida en una empresa, asumiendo ésta voluntariamente una serie de responsabilidades sociales, tal como subsidiar a los trabajadores que se enferman, se jubilan o están desempleados.

La escala de valores del japonés es muy diferente a la del occidental. El sentimiento de lealtad hacia la compañía por el trabajador japonés es notable, y viene a ser como una retribución a los beneficios que brinda la compañía. Existe un alto concepto de lo que podría llamarse la familia industrial, es decir, se es leal al departamento y al grupo local donde se trabaja.

Unido a esta característica tan peculiar para el observador extranjero, está el espíritu japonés de autosuperación. Hay un gran interés por aprender y mejorar, y este es un sentimiento no sólo individual, sino colectivo. Es un rasgo típico de la idiosincracia japonesa.

Aparte de esas consideraciones en la cultura japonesa, está el hecho de que la planificación del trabajo no la hacen por completo los gerentes o ingenieros de la planta, se deja un residuo considerable de planificación para ser realizado por la supervisión de producción. Esto ayuda a hacer menos tedioso el trabajo monótono y aburrido. La gerencia lo que hace es proporcionar una oportunidad de desarrollar la creatividad del individuo para neutralizar el tedio. En lo que respecta a los incentivos materiales o no, existe un buen número de ellos, entre los cuales se destacan:

- a) Concursos de logros obtenidos por los círculos de calidad.
- b) Trofeos o placas de reconocimiento en actos públicos.
- c) Oportunidad de Cursos tanto internos como externos.
- d) Visitas a otras plantas.
- e) Asistencia a conferencias y seminarios sobre Control de Calidad.
- f) Premios monetarios al mejor proyecto para dividirse entre los miembros del círculo.

- g) Premios monetarios al mejor líder.
- h) Pagos de sobretiempo (en muchísimos casos no se remunera el tiempo extra).
- i) Salidas a otros países y visitas a empresas.
- j) Viajes de fin de semana con la familia a un lugar turístico.

Como puede observarse hasta ahora este movimiento está basado en la premisa de que la naturaleza humana es buena y se hace énfasis en la satisfacción en el trabajo, el respeto por los semejantes, el trabajo en equipo, etc.

Como ejemplo experimentado personalmente durante mi visita, la planta de la Nippon Kokan construida sobre la gigantesca isla artificial de Ohgishimo, pude observar que existían parcelas pequeñas de legumbres y flores a la salida de los galpones de la monumental planta siderúrgica. Fui informado que éstas eran cultivadas por los operarios que a causa de lo automatizado de sus trabajos, no tenían oportunidad de comunicarse y encontraban en este pasatiempo el momento para integrarse más. Este quizás insignificante detalle ilustra un poco el tipo de relaciones humanas que se da en las empresas de Japón.

## PROYECCION HACIA OTRAS CULTURAS

Luego de lo anteriormente expuesto, lo cual permite dar una idea muy general de la evolución de la calidad en Japón y el proceso de consolidación del movimiento de los círculos de Control de Calidad, habría que reflexionar un poco. Acaso es este fenómeno que ocurrió en Japón una experiencia no transplantable a otra cultura?

Acá en América se están haciendo experiencias en este sentido, en Canadá, Estados Unidos, México y Brasil. El relativamente corto tiempo que tienen algunas empresas de éstos países, tratando de implantar los círculos de Control de Calidad permite ya adelantar un pronóstico positivo, siempre y cuando se tome en consideración la base motivacional de los círculos de Control de Calidad y se tenga un criterio de adopción cónsono con la idiosincrasia nacional. Los círculos de Control de Calidad no tendrán el alcance, éxito y entusiasmo que se logró en Japón, mientras prevalezca la mentalidad gerencial vigente en Occidente. Expresiones características de éstas son: los operarios son torpes —no se puede confiar en ellos— la mayoría de los problemas es debido a los trabajadores —hay que decirles únicamente lo que tienen que hacer para trabajar— los trabajadores son flojos e irresponsables, y la única forma de que trabajen es estar encima de ellos.

El movimiento de los círculos de Control de Calidad se basa más bien en la premisa de que la naturaleza humana es buena y el énfasis debe estar en el respeto por los semejantes y satisfacción por el trabajo creativo y en equipo. Quiere esto decir que los Círculos de Control de Calidad están condenados al fracaso en una cultura como la latinoamericana, y particularmente en Venezuela donde hoy se habla mucho sobre ausentismo laboral, rotación de personal, facilismo, etc?

Indudablemente que afirmar esto sería una opinión



un tanto aventurada y ligera. Si se intentara aplicar este movimiento en una forma coherente, ordenada y adoptada a la idiosincrasia de cada región, los resultados serán en mayor o mejor grado, a largo o corto plazo, positivos. En países como Brasil, los círculos de Control de Calidad ya tienen cierta resonancia y empresas como Johnson & Johnson de Brasil, R'OHM Industria Electrónica, empresa brasileña de Aeronáutica, Vulcán: material plástico, Volkswagen de Brasil, Industria brasileña Philips, Industria Automovilística, etc. han acumulado algo de experiencia con logros significativos. Actualmente hay en Brasil como 400 ó 600 Círculos y el número va en aumento. Asimismo, México ya ha comenzado con la aplicación de los Círculos, en empresas tales como: Fibras Químicas, S.A. y Celulosa y Derivados (planta Crysel), esta última ha alcanzado resultados positivos al reducir los índices de desperdicios y factores de consumo de materias primas a niveles muy inferiores de los valores anteriores a la aplicación de los Círculos de Control de Calidad. En Estados Unidos, algunas empresas tales como la Lockheed Missiles & Space Co., Inc. han establecido ambiciosos programas que auguran muchos beneficios, y la American Society for Quality Control está muy interesada en difundir el concepto y alcance de los Círculos de Control de Calidad.

En definitiva, la idea de que los Círculos de Control de Calidad constituyen una quimera para los países de Occidente, ya está dejando de oírse. Quizás los resultados positivos producto de su aplicación, no sean inmediatos, pero ello dependerá de la aceptación y receptividad que se le de al movimiento, a todos los niveles de la empresa. La dificultad de adaptación no estriba tanto en la forma como operan los círculos, sino en la resistencia al cambio que manifiesten los niveles directivos. Hay que entender en forma clara que por lo general, la gente se interesará más en su trabajo si se le permite influenciar cualquier tipo de decisión relacionado con la actividad que realizan. Hay que reconocer que el individuo que hace una tarea es quien más conoce ella y puede sugerir modificaciones que la perfeccionen. Menospreciar la inteligencia y creatividad de las personas es cerrar la puerta por donde podrían entrar muchas soluciones. A medida que seamos capaces de aprovechar esta creatividad y capacidad, de los individuos, despertando en ellos el interés y orgullo por el trabajo que hacen, la calidad mejorará considerablemente. Es necesario pues, que el hombre sea entendido como un fin por sí mismo y no un instrumento. Los Círculos de Control de Calidad no son sólo un programa de motivación, constituyen más bien una doctrina de trabajo diferente a la tradicionalmente conocida.

En ningún momento debe concebirse este movimiento como un mecanismo de manipulación ni asociarlo con el único fin de obtener beneficios económicos a costa de los trabajadores, pues el único resultado será el fracaso. Más bien los beneficios aparecerán como respuesta a un cambio de actitud en las relaciones entre el personal de la empresa.

## ESTRATEGIA PARA INICIAR EL MOVIMIENTO

La intención de este escrito no es el de presentar la Fórmula Mágica que resolverá todos los problemas de motivación, calidad, etc., sino más bien la de crear una inquietud y una actitud positiva hacia el movimiento de los Círculos de Control de Calidad. Sin embargo, es posible

plantar algunos lineamientos en el establecimiento de los Círculos de Control de Calidad que son básicos para asegurar el éxito de su implantación.

En primer lugar, hay que crear una conciencia clara en los niveles gerenciales de todas las áreas, sobre el objetivo propuesto y sobre el concepto de los Círculos de Control de Calidad. Esto debe hacerse mediante cursos de Control de Calidad, seminarios, reuniones, etc. En la medida que esto se logre, se podrán desarrollar programas para los cuales haya que brindar apoyo en las respectivas áreas de trabajo, sin que exista resistencia por falta de convicción y comprensión. Esta conciencia debe difundirse en forma vertical para hacer partícipe a todo el personal de la empresa del movimiento y mantener la comunicación en ambos sentidos hasta dejar bien claro los conceptos.

Una vez cumplida esta primera etapa hay que capacitar al personal mediante el dictado de cursos sobre técnicas de detección y análisis de problemas, dinámica de grupos, Control de Calidad, metodologías y herramientas de los Círculos de Control de Calidad, etc.

Esta es la plataforma general sobre la cual se crea el ambiente propicio para la formación de los Círculos de Control de Calidad. A partir de aquí viene ya la integración de los grupos y el trabajo en equipo.

En los círculos se definen las metas y el campo de su aplicación, se analizan los problemas y se proponen planes de mejoramiento, los mismos son estudiados y aprobados por los niveles superiores; se prueban los planes y de acuerdo a los resultados, se toman los correctivos necesarios y se prepara un informe sobre el caso, el cual se expone en una reunión, luego, se repite el proceso. Es muy importante recalcar que la retroalimentación es fundamental para poder evaluar los resultados del plan propuesto. Junto con esto, debe existir una completa difusión de las acciones para que sean conocidas en toda la empresa. Asimismo, hay que implementar un mecanismo que permita mantener permanentemente el entusiasmo y participación y evitar a toda costa que los ánimos decaigan. Se debe responsabilizar un departamento que coordine todas las actividades de los círculos y abrir un registro sobre los mismos a medida que se vayan creando.

Esto es en líneas generales, la forma como debe realizarse un programa de Círculos de Control de Calidad dentro de una empresa, con beneficios que se podrán palpar tangiblemente, tanto en el aspecto económico, como en el cambio de actitud hacia el trabajo por parte del trabajador, las relaciones humanas y la toma de conciencia por la calidad a todos los niveles.

## CONCLUSIONES

La Venezuela de hoy tiene ante sí un reto único en su historia. Los recursos petroleros han permitido en los últimos años sufrir un proceso de industrialización acelerado, y en este sentido podemos hasta compararnos con el Japón de la Post-Guerra, teniendo un crecimiento industrial a todo vapor. Esta explosión ha sido tan brusca que ha causado muchos de los problemas que estamos viviendo, pero si queremos autoabastecernos e industrializarnos seriamente, debemos responder afirmativamente al reto de la calidad.



El Japón inició todo su movimiento con una educación masiva a todos los niveles y luego, procedió a hacer práctica esta formación. Ellos observaron y estudiaron la tecnología occidental, luego diseñaron un sistema compatible con su cultura e interés y obtuvieron una solución viable para su país. Debemos pues, fijarnos en este ejemplo y adaptar su experiencia a nuestras necesidades y a nuestra cultura. Los Círculos de Control de Calidad constituyen un camino inexplorado por nosotros que podríamos seguir para enfrentarnos al reto de la calidad.

La alternativa nuestra es tomar conciencia ahora que vivimos en un momento crucial, o dejar la oportunidad para que otros nos lleven la delantera. Quizás para ese entonces sea demasiado tarde para nosotros.

## REFERENCIAS

- |               |   |
|---------------|---|
| Juran, J.M.   | The Q.C. Circle Phenomenon Industrial Quality Control, 1977.          |
| Juran, J.M.   | The Taylor System and Quality Control Quality Progress Reprint, 1973. |
| Juran, J.M.   | The and Now in Quality Control Quality Progress, 1976.                |
| Kondo, Yoshio | Commonlines and differences in the                                    |

Swedish Job Reform and Japanese Q.C. Circle Activities European Organization for Quality Control, 1976.

González, Agapito

Implementación de los Círculos de Calidad en México V Congreso Nacional de Control de Calidad Instituto Mexicano de Control de Calidad A.C., 1977.

Hernández, Javier

La Cultura de Empresa Plataforma para los Círculos de Calidad. V Congreso Nacional de Control de Calidad. Instituto Mexicano de Control de Calidad, A.C., 1977.

Velasco G., Oscar

Círculos de Calidad. Participación de los trabajadores. V Congreso Nacional de Control de Calidad. Instituto Mexicano de Control de Calidad, A.C., 1977. Q.C. Circles: Application, Tools, and Theory. American Society for Quality Control, 1976.

Greshner, Oleg

Círculos de Control de Calidad en Brasil, cuatro (4) años después. Conferencia Internacional de Control de Calidad, Tomo II, 1976. Traducción: Patricia Nohmens.







# **La calidad y el control de la calidad en la industria japonesa**

Por Enrique Sierra Barreneche  
Presidente de la Asociación  
Colombiana de Control de Calidad

## **1. CALIDAD.**

En el Japón interpretan la calidad como satisfacción de los requerimientos del consumidor. La norma Jis Z 8108 define Control de Calidad como el "Sistema de producción y venta de artículos que satisfacen requerimientos del consumidor económicamente".

La calidad no se considera por lo tanto equivalente a cumplir estándares o normas nacionales.

La calidad se interpreta en la forma más amplia posible, y no sólo aplica el producto en sí, sino también a la calidad del servicio, la calidad del trabajo, la calidad de la información, la calidad del proceso, la calidad de los trabajadores, la calidad de la gerencia, la calidad de la alta dirección, la calidad del sistema, la calidad de la empresa, etc.

El concepto de calidad en el Japón está íntimamente relacionado con el precio, y allí entienden que el consumidor no solo está interesado en la buena calidad del producto sino en la buena calidad que no sea muy costosa de adquirir, esto es, que esté al alcance de su bolsillo. Los consumidores desean productos que sirvan para sa-



tisfacer sus necesidades y que estén en un rango de precio de acuerdo con su capacidad económica.

También consideran los japoneses que ya está pasado de moda el enfoque mercantilista de que sólo es importante vender, sin tener en cuenta la calidad de lo que se vende. Toman un punto de vista de largo alcance en relación con la empresa teniendo en cuenta su imagen y la supervivencia de la misma, y están reemplazando la idea de actuar en un mercado de vendedores por el más realista y moderno de un mercado de compradores.

Todos estos conceptos son involucrados y considerados al tomar decisiones sobre la calidad del diseño, el grado de calidad y el desarrollo de nuevos productos.

## 2. CONTROL DE CALIDAD.

El profesor Ishikawa define el control de calidad moderno como un nuevo enfoque gerencial y dice que el control de calidad significa investigar y desarrollar, diseñar, producir y vender bienes y servicios que sean los más económicos y los más útiles para satisfacer los requerimientos del consumidor y para suministrar un buen servicio.

Para este propósito la alta administración, los jefes funcionales, producción, talleres, diseño, ingeniería, investigación, planeación, estudios, oficinistas, contabilidad, materiales, almacenes, ventas, mercadeo, asuntos generales, administración de personal, contraloría, es decir, toda la empresa, todos sus departamentos deben coordinarse entre sí y participar en el mismo esfuerzo para promover el control de calidad.

Debe practicarse la estandarización o normalización, y deben seguirse y alcanzarse los estándares fijados. Los objetivos de control de calidad pueden entonces alcanzarse a través de la amplia aplicación de los modernos métodos estadísticos, la física, la química, la electrónica, la estandarización, los computadores, la automatización, el mantenimiento preventivo, el control metrológico, la investigación operacional, la ingeniería industrial y el mercadeo.

El control de calidad en el Japón, es pues, un enfoque administrativo que alcanza toda la organización.

## 3. CONTROL

El significado de control en las empresas japonesas se encuentra íntimamente arraigado en todos los niveles organizacionales, y es rigurosamente aplicado en todas las circunstancias como un principio administrativo de importancia clave.

El significado de control se asocia con un proceso que consta de varias etapas, como son:

1. Planear, esto es, predeterminar el curso a seguir, fijar las metas, normas o estándares, establecer programas y presupuestos, fijar procedimientos y adoptar políticas.

2. Ejecutar, o sea la realización de las operaciones y actividades con las características previstas en los planes.
3. Verificar, esto es, comprobar, medir, inspeccionar, chequear u observar lo que está ocurriendo en cualquier momento de la etapa de ejecución con el objeto de conocer lo que ocurre, y compararlo con los planes.
4. Acción correctiva. Esta fase es la que cierra el ciclo de control y es una consecuencia de la comparación de los resultados que se están obteniendo con las normas u objetivos establecidos con el objeto de decidir si se requiere o no acción correctiva. Es por lo tanto la etapa en que se toman las decisiones sobre la introducción o no de medidas correctivas o preventivas. En ocasiones esta acción correctiva puede significar un cambio en los planes, en las normas o en los objetivos.

Concebido en esta forma, el control es una herramienta de dirección que permite mantener la mira en los resultados esperados, tomando oportunamente acciones correctivas sobre los procesos según la naturaleza de las desviaciones encontradas entre los resultados esperados y los que se están obteniendo.

## 4. COMO SE REALIZA EL CONTROL.

El control se define en el Japón como verificar si el trabajo (o proceso) se ha hecho de conformidad con las direcciones establecidas, los planes, los objetivos y los estándares, y tomar las acciones correctivas que sean necesarias para enfrentar las condiciones desfavorables que se presenten.

Y se identifican, y se siguen, siete etapas para su exitosa realización:

### 4.1 Decidir los objetivos.

Se fundamentan en las políticas de la alta administración de la empresa, las cuales a su vez se establecen después de haber obtenido información sobre el mercado, los consumidores, la competencia local e internacional, de haber estudiado la capacidad de los procesos, la disponibilidad de materias primas, los proveedores, etc.

Una clase de objetivos podría ser "Promover la estandarización", "Implantar el control estadístico", "Ejecutar los estándares de operación", los cuales se consideran "medios", mientras que otro tipo de objetivos relacionados más directamente con "resultados finales" podrían ser los siguientes: "Reducir a un 2 por ciento los defectuosos en la Sección C al terminar el trimestre", o "Lograr un 20 por ciento de reducción en los costos de reprocesos en la Sección B., durante el presente mes". Esta última clase de objetivos es mucho más importante en el proceso de ejecución del control de calidad.



#### 4.2 Definir los objetivos.

Estos medios están representados en los estándares de operación, estándares de ingeniería y de diseño, procedimientos de operación, etc.

Cada causa de variación en los resultados del proceso debe ser estandarizada, por medio de las normas técnicas y de operación relacionadas con las materias primas, las máquinas, las herramientas, los métodos de trabajo etc. La atención debe concentrarse en las causas vitales, que por lo general son sólo unas pocas, no dejándose confundir por las innumerables causas triviales, esto es, aquellas que tienen poca influencia en la variación.

Deben establecerse con claridad las áreas de responsabilidad y autoridad en lo tocante, por ejemplo, a quien debe tomar la decisión de parar una máquina o un proceso, quien está llamado a tomar acción correctiva, a quien se debe reportar una falla, etc.

Todos estos asuntos concernientes al ordenamiento técnico y administrativo se almacenan y acumulan en los manuales técnicos de la empresa que constituyen el acervo de conocimiento y poderío tecnológico de la empresa, el cual es sometido a procedimientos de revisión periódico, para garantizar su permanente validez.

#### 4.3 Capacitación y entrenamiento

Los estándares y manuales deben ser explicados a quienes tienen que utilizarlos y seguirlos. El control de calidad moderno se considera como una revolución del pensamiento gerencial, para cuya ejecución adecuada se requiere un cambio de mentalidad en todos los niveles empresariales. Esto, logrado a través de la capacitación, constituye el punto de partida del control de calidad.

En el grado en que la gente tiene un mayor conocimiento acerca de lo que debe hacer, se requiere un menor control externo sobre su desempeño, y se logra el autocontrol que conduce a una mayor satisfacción del individuo en el trabajo y a una mejor utilización de sus capacidades intelectuales.

#### 4.4 Ejecución del trabajo

Debe adelantarse de acuerdo con los planes, objetivos, procedimientos y estándares fijados en los puntos anteriores, por personas debidamente entrenadas y capacitadas.

#### 4.5 Verificar si el trabajo se desarrolla de conformidad con la política y con los estándares.

Puesto que los trabajadores, la maquinaria y las materias primas no son perfectos, son inevitables los defectos, los errores, los accidentes y los malos entendidos. Por lo tanto, hay que chequear el desarrollo de los procesos para detectar oportunamente las desviaciones y problemas, y tomar las medidas correctivas necesarias.

Se reconocen dos maneras de verificar los procesos: 1) Observando las causas o sean las materias primas, equipos, instrumentos, aparatos, etc., por medio de una lista de chequeo que concentre la atención en los aspectos vitales y 2) Chequeando los resultados.

En este segundo caso, la verificación o inspección no tiene por objetivo establecer la calidad de la unidad o parte inspeccionada, sino controlar el proceso. Esto es, observar si existen discrepancias o variaciones con los estándares, para tomar las acciones correctivas o preventivas que correspondan.

Sólo se chequean aquellas características que puedan permitirnos lograr un mejor control del proceso.

Las variaciones del proceso tan solo deben conducir a una acción correctiva (preventiva) cuando corresponda a un cambio significativo en la distribución estadística que caracteriza el comportamiento del proceso. Esto hace que las cartas o gráficos de control estadístico de procesos sean los instrumentos de control más apropiados.

Las cartas de control indican en qué momento se presenta la variación, pero no muestran la causa de la misma. Esta causa (o causas) debe ser encontrada y eliminada.

#### 4.6 Tomar acción correctiva

El principal propósito de la acción correctiva no consiste solamente en llevar el proceso nuevamente a un estado de control, sino en remover la causa para prevenir la recurrencia de la variación.

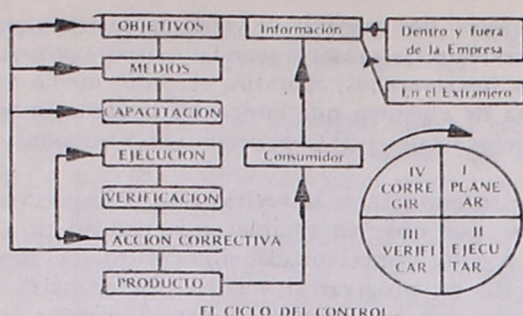
Las acciones correctivas pueden estar dirigidas a impedir el descuido en la operación, a suministrar capacitación o reentrenamiento, a revisar los estándares o a cambiar los objetivos, a cambiar proveedores, a ordenar mantenimiento de los equipos, etc.

Generalmente, los procesos que se encuentran fuera de control sin que se logre identificar para ello una causa definida, significan una ineficiente administración, o que se está exigiendo lo imposible, o que no se acepta por todos los individuos el concepto de control, o que el sistema de control no está suficientemente organizado, o que la técnica de producción es deficiente, o que no existe claridad sobre responsabilidad y autoridad.

#### 4.7 Verificar el efecto de la acción correctiva.

Quien toma la acción correctiva, o su supervisor, debe verificar el resultado de dicha acción. La responsabilidad por el control no se habrá realizado plenamente hasta tanto se haya verificado el resultado de la acción correctiva. Esto constituye un principio básico del control, que se ilustra en la figura siguiente. De esta manera, el Control de Calidad en fijar objetivos definidos de calidad y ejecutar el control.





EL CICLO DEL CONTROL

## 5. CONCEPTOS Y METODOS ESTADISTICOS.

Una de las principales características del control de calidad en el Japón consiste en la utilización intensiva de técnicas estadísticas, las cuales se aplican en las etapas de diseño, análisis de procesos, control de procesos, aseguramiento de la calidad, manejo de las quejas y reclamos, investigación de mercados, investigación y desarrollo de productos, relaciones entre compradores y vendedores, etc.

Los principales métodos y técnicas estadísticas utilizados en el Japón son los siguientes: 1) Distribuciones de frecuencias, , Histogramas, Diagramas de Pareto y Listas de Chequeo. 2) Cartas de Control de Shewhart. 3) Distribuciones Estadísticas Normal, "t", "F", Chi Cuadrado, Binomial y Poisson. 4) Parámetros estadísticos: Media Aritmética, rango, varianza, desviación estándar. 5) Estimación y prueba de hipótesis. 6) Inspección por muestreo para aceptación de lotes 7) Papel de probabilidad Binomial. 8) Diseño de experimentos y análisis de varianza. 9) Teorema de adición de varianzas. 10) Análisis de regresión y de correlación. 11) Investigación de operaciones. 12) Análisis de series de tiempos y multivariable.

En adición a las técnicas anteriores, se utiliza ampliamente una metodología sencilla y poderosa para analizar problemas e identificar acciones correctivas de los mismos, consistente en considerar los problemas como efecto o resultado de un conjunto de causas diversas las cuales al ser precisadas y analizadas permiten solucionar eficazmente el problema. Esta metodología se denomina el Diagrama de Ishikawa, así bautizada por el Dr. J.M. Juran en su Manual de Control de Calidad, en honor a quien la ha creado y, utilizado y difundido en el Japón durante los últimos 30 años, hasta el punto de convertirla en herramienta de uso corriente en todas las industrias japonesas. Esta técnica también se conoce con el nombre de diagrama de causa-efecto, o de diagrama espina de pescado.

El gerente, el ingeniero, el técnico, el supervisor o el obrero de cualquier industria japonesa entienden y utilizan diariamente conceptos como los de promedio aritmético, desviación estándar, fracción defectuosa, esto es, el lenguaje del control estadístico de calidad.

## 6. LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.

Constituyen una característica distintiva del Japón, representativa de sus esfuerzos por alcanzar niveles de per-

fección en materia de calidad, movilizándolo para ello todo el potencial humano vinculado a sus organizaciones industriales.

Son un mecanismo de participación de los obreros y supervisores de primera línea en la búsqueda del mejoramiento de la empresa, a través de la solución de problemas de calidad, costos, seguridad, productividad, y de mejoramiento del ambiente de trabajo.

El círculo de control de calidad es un pequeño grupo, integrado por no más de 10 personas, en su mayoría obreros, y su respectivo supervisor, para realizar actividades de control de calidad, voluntariamente, dentro de la misma planta. Este pequeño grupo adelanta continuamente, como parte de las actividades de control de calidad de toda la empresa, autodesarrollo individual y grupal, y busca el mejoramiento dentro de su fábrica utilizando técnicas de control de calidad, mediante la participación de todos sus miembros.

Contribuye al mejoramiento y al desarrollo de la empresa dentro del respeto a la dignidad humana, construye un ambiente de trabajo donde valga la pena permanecer, y utiliza a plenitud las capacidades humanas y sus infinitas posibilidades. Estimula la creatividad, la conciencia de calidad, de mejoramiento y de búsqueda y solución de problemas, utilizando técnicas de control de calidad.

Su concepto de calidad se basa en la satisfacción del consumidor, entendiéndose que a nivel de la planta de fabricación el cliente es el siguiente proceso. Utiliza el concepto de control que consta de cuatro fases: Planear, Ejecutar, Verificar y Corregir. Las principales herramientas que utiliza son el Diagrama de Causa-Efecto, el Diagrama de Pareto, las tablas de frecuencia e histogramas, las cartas y gráficas de control, el análisis de correlación y las hojas de chequeo. Según el profesor Ishikawa, con estas sencillas herramientas es posible resolver el 95 por ciento de los problemas de control de calidad que se presentan a nivel de la planta de fabricación.

Los círculos de Control de Calidad se iniciaron en 1962, y en la actualidad cuentan con más de diez millones de personas participando activamente en ellos. También se están ensayando en otros países como Corea, Brasil, Estados Unidos, Canadá y México. (Véase "CONTROL DE CALIDAD", Revista de la Asociación Colombiana de Control de Calidad, Ed. No. 7, Junio de 1978' Los Círculos de Control de Calidad, Un camino hacia la Calidad, por el Ing. Eduardo Anzola, de Venezuela).

Además de los círculos de control de Calidad, funcionan en algunas empresas del Japón grupos de trabajo con similares objetivos, llamados de Cero Defectos, inspirados en el movimiento que con este nombre surgió en los Estados Unidos durante la década anterior. Igualmente notable es el hecho de que en la mayoría de las empresas japonesas existen sistemas de sugerencias a través de las cuales se estimula la participación de todas las personas en la búsqueda de soluciones a problemas, y en el cons-



tante mejoramiento de las empresas. El incentivo para participar en estos mecanismos de sugerencias, no es tanto de orden económico, puesto que los premios o recompensas no adquieren proporciones importantes. Como de orden intrínseco por estar satisfaciendo necesidades de orden superior en el individuo como son las de participación, pertenencia, reconocimiento, aprecio, distinción, etc., y el hecho de estar utilizando el potencial intelectual humano.

#### PROMOCION DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL JAPON.

Las actividades de promoción del control de calidad en el Japón son adelantadas principalmente por entidades privadas como son la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros, la Asociación Japonesa de Estándares, la Asociación Japonesa de Control de Calidad y Universidades también existe una estrecha colaboración del gobierno, especialmente a través del Ministerio de Industria y Comercio Internacional.

Entre las actividades de promoción más destacadas están las siguientes:

El Mes de la Calidad que se celebra todos los años en el mes de Noviembre.

Conferencias Anuales de Control de Calidad para la alta gerencia, para especialistas en control de calidad y media gerencia, para supervisores y para consumidores.

La Conferencia sobre Calidad y Estandarización se lleva a cabo dos veces por año, en los meses de Mayo y Noviembre.

Reuniones Regionales y nacionales de Círculos de Control de Calidad se efectúan cerca de 80 veces por año. Durante 1976 participaron en ellas más de 60.000 personas.

En Octubre de cada año se celebra el Mes de Promoción de la Estandarización y se reúne la Conferencia General sobre la Estandarización.

La marca JIS, o Certificado de Conformidad con Norma Japonesa, establecida por la Ley de Estandarización Industrial del Japón, puede ser utilizada en los productos fabricados en empresas que utilizan sistemas avanzados de control estadístico de calidad, y que satisfacen un examen realizado por el gobierno, sobre el sistema de control de calidad utilizado.

La ley de Inspección de Exportaciones expedida en 1957, con el propósito de evitar la exportación de productos de baja calidad, para lo cual existen en la actualidad 38 laboratorios o centros de inspección.

Cursos y Seminarios sobre Control de Calidad son ofrecidos permanentemente por diversas entidades, de corta y larga duración, dirigidos a todos los niveles empresariales; el curso básico de control de calidad que viene ofreciendo la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros desde 1949 con una duración mayor de 200 horas. ha

sido recibido por más de 10.000 personas. La radio y la televisión han sido utilizados también en forma intensiva para difundir algunos de estos cursos.

Existen publicaciones muy importantes sobre control de calidad, editadas por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros, y por la Asociación Japonesa de Estandarización. Una de ellas está dirigida a los supervisores.

El premio Deming, y el Premio Deming de Aplicación se ofrecen cada año a las industrias que sobresalen por sus sistemas avanzados de control de calidad. Fue establecido en honor del Dr. W. Edwards Deming, consultor de los Estados Unidos, quien desde 1949 ha estado asesorando a los empresarios japoneses para el desarrollo de su calidad. Igual labor ha venido adelantando el Dr. Joseph M. Juran, desde 1954.

El Ministerio de Industria y Comercio Internacional ofrece también un premio anual a industrias sobresalientes en calidad de exportación

#### 8. CONSIDERACIONES FINALES.

El Japón lleva algo más de veinte años desarrollando sus sistemas de control de calidad a través de los mecanismos y enfoques que hemos sintetizado. Para ello, se han aunado los esfuerzos de empresarios, consultores, universidades, asociaciones profesionales y gobierno, habiéndose alcanzado un grado de perfeccionamiento admirable que le ha valido al Japón un reconocimiento universal, y mercados universales para sus productos. Con ello, se ha logrado un desarrollo económico incomparable, y un nivel de vida cada vez más alto. para sus habitantes.

No podemos dejar de reconocer que detrás de todo ello se encuentra un fundamento de cultura, valores, principios y costumbres, forjados a través de milenios. Sobre sale en especial su nivel educativo, con 100 por ciento de alfabetismo, 92 por ciento de personas con 12 años de educación formal y un 32 por ciento con educación universitaria completa. Y sus valores centrados en la búsqueda de la perfección individual y social, la unidad nacional, la disciplina, el trabajo, la asiduidad, la puntualidad, la seriedad, la limpieza, el orden, y el respeto por la dignidad y el potencial infinito del hombre. Valores que hacen de las empresas japonesas ambientes sociales muy distintos de los occidentales. Sin embargo, vale la pena detenernos a considerar el camino de progreso económico y social que ha recorrido el Japón, y en especial sus procedimientos de dirección y control empresarial, para concebir alternativas adaptables y propias para nuestro medio que nos conduzcan algún día no muy lejano a resultados comparables.

---

REFERENCIA: Ishikawa, Kaoru, Quality Control, Japanese Standards Associations.

---



